Backgrounder

BP-213E

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN CANADA

Odette Madore
ECONOMICS DIVISION

August 1989

Library of Parliament
Bibliothèque du Parlement

Research Branch

90-05360/

The Research Branch of the Library of Parliament works exclusively for Parliament, conducting research and providing information for Committees and Members of the Senate and the House of Commons. This service is extended without partisan bias in such forms as Reports, Background Papers and Issue Reviews. Research Officers in the Branch are also available for personal consultations in their respective fields of expertise.

© Minister of Supply and Services Canada 1990

Cat. No. YM32-2/213E

ISBN 0-660-13490-X

CE DOCUMENT EST AUSSI
PUBLIÉ EN FRANÇAIS

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE OF CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	1
GROSS DOMESTIC EXPENDITURES ON RESEARCH AND DEVELOPMENT	2
FEDERAL RESEARCH AND DEVELOPMENT	6
FEDERAL SPENDING IN INDUSTRY	8
INDUSTRY RESEARCH AND DEVELOPMENT	10
FEDERAL SPENDING IN THE UNIVERSITY SECTOR	13
RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE UNIVERSITIES	15
COMMENTS ON THE FEDERAL INNOVATION POLICY	16
CONCLUSION	18
SELECTED BIBLIOGRAPHY	19
APPENDIX	

CANADA

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN CANADA

INTRODUCTION

Innovation is the foundation for growth, productivity and competitiveness in any economy; it is a process that begins with the discovery of knowledge and ends with its application (industrial or otherwise). This process leads to improved products and production methods or to new products and procedures. Research and development (R&D) resources are only one element in the process of technological innovation and, therefore, represent only a portion of the effort required. However, since R&D activities are at the heart of innovation, R&D statistics are used widely as indicators of its extent.

In Canada, governments, industry and universities carry out most R&D activities. Universities primarily perform basic research, which is aimed at increasing scientific and technical information and discovering new applications for current knowledge. Industry is more concerned with applied research in order to maintain and increase competitiveness. Finally, in addition to conducting research activities in its departments and laboratories, the government tries to promote and direct R&D activities through various programs and measures.

It is not always easy to evaluate precisely the financial resources mobilized through government efforts to promote innovation. Aside from the fact that gaining access to reliable sources is difficult, some forms of assistance also indirectly encourage or contribute to activities other than innovation. In spite of this, it may be useful, in order to put them into perspective, to define the financial aspects of the main types of intervention of the past few years involving the transfer or allocation of funds for R&D.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

In order to provide a more detailed evaluation, we will distinguish between the government's financial commitment in its own laboratories (intra-mural research) and in other sectors, such as industry or universities, carrying out R&D (extra-mural research). Industry and university R&D activities will also be evaluated in order to demonstrate the effect of government innovation policies. We will then comment on federal government intervention. But first, an overview of the research and development situation in Canada will illustrate the relative importance of the federal government, industry and universities in this field.

GROSS DOMESTIC EXPENDITURES ON RESEARCH AND DEVELOPMENT

The total expenditures for R&D in a country in one year correspond to the gross domestic expenditures on research and development (GERD). The OECD defines GERD as follows:

> GERD is the total intra-mural expenditures related to R&D projects carried out within a country over a given period. It includes R&D funded by foreign interests and carried out within the particular country, but does not include payment for R&D projects carried out abroad. GERD is obtained by totalling the intra-mural expenditures of all sectors participating in R&D activities.(1)

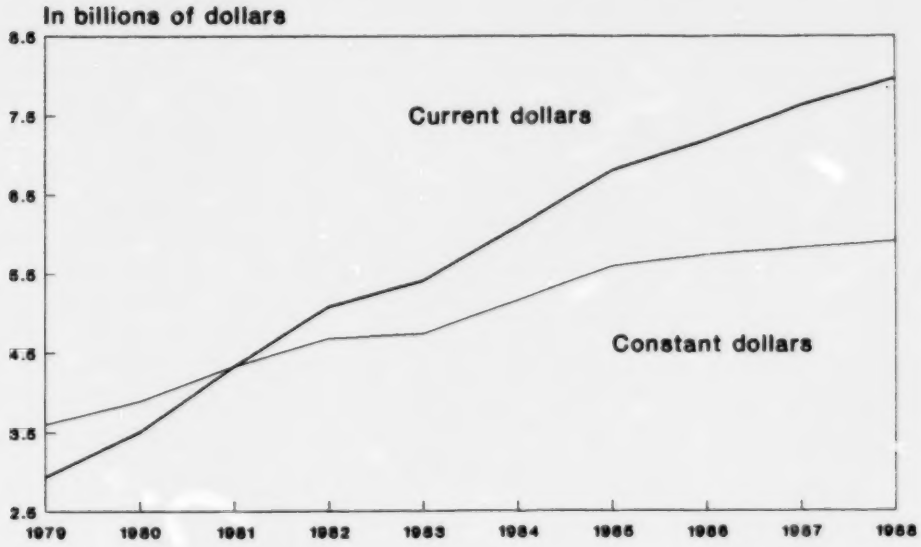
GERD in Canada in 1988 was estimated at just under $8 billion. It has more than doubled in nine years and has an average annual growth of approximately 12%. As Graph 1 illustrates, real growth was much lower, averaging 6% for the same period. However, this trend has not been regular. Growth was strong until 1985 but then shifted downward. According to preliminary data from Statistics Canada, the GERB increased by 4.4% between 1987 and 1988.

---

(1) OECD, The Measurement of Scientific and Technical Activities, 1981, p. 25.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

GRAPH 1
GROSS DOMESTIC EXPENDITURES ON RESEARCH AND DEVELOPMENT IN CANADA



Source: See Table A.1 in the Appendix.

Statistics showing the absolute amounts allocated to R&D have the advantage of providing a clear picture of the current situation. However, it is also interesting to turn to indicators that put these figures into perspective by reflecting the effort made in relation to the size of the national economy. One of the more commonly used indicators is the GERD, which is expressed as a percentage of the gross domestic product (GDP).

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Since 1980, the percentage of the GDP allocated to R&D has almost always increased, although it has declined slightly since 1986 (see Table 1). The increase, before 1986 that is, may be interpreted as a genuine effort to promote R&D, given the economic growth (the GDP price index, set at 100 in 1981, has risen steadily and reached 131 in 1987).

Another indicator, the GERD ratio to the gross fixed capital formation (GFCF), gives us an idea of the degree of R&D investment compared to traditional investment (equipment, machinery and construction). Even though this ratio rose steadily between 1979 and 1985, it must be interpreted in light of the trends indicated by other statistics.

TABLE 1

RESEARCH AND DEVELOPMENT EFFORT

	GERD	GFCF	GDP	GERD/GDP Ratio	GFCF/GDP Ratio	GDP Price Index	GERD	GFCF	GERD/GFCF Ratio
	(billions of current dollars)			(%)	(%)		(billions of 1981 dollars)		(%)
1979	2.9	63.4	276.1	1.06	23.0	81.6	3.6	77.7	4.6
1980	3.5	72.3	309.9	1.13	23.3	90.2	3.9	80.1	4.8
1981	4.3	86.1	356.0	1.22	24.2	100.0	4.3	86.1	5.0
1982	5.1	81.3	374.4	1.36	21.7	108.7	4.7	74.8	6.3
1983	5.4	81.2	405.7	1.33	20.0	114.1	4.7	71.2	6.7
1984	6.1	84.7	445.6	1.37	19.0	118.0	5.2	71.8	7.2
1985	6.8	94.2	479.4	1.42	19.7	121.7	5.6	77.4	7.2
1986	7.2	101.3	509.9	1.41	19.9	125.3	5.7	80.8	7.1
1987	7.6	114.4	553.9	1.38	20.7	131.0	5.8	87.3	6.6
1988[1]	7.9	-	-	-	-	134.9	5.9	-	-

1. Preliminary Data

Source: Statistics Canada

According to Table 1, approximately 21% of the GDP consisted of traditional investments in 1987, compared to 24% in 1981. This decrease can, in part, be attributed to the GDP's accelerated growth. Between 1981 and 1984, with the recession at the start of this period taken into account, the percentage of the GDP allotted to traditional investments

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

dropped. It recovered somewhat, but by 1986 it still had not reached its 1981 level, which could mean that the equipment used by Canadian industries has become worn and is not being replaced with the latest technology.

The GERD is usually given for two sectors - funding and execution - so that the structure and organization of R&D activities as well as the circulation of funds between sectors are better understood. Since the early 1980s, there has been general growth in Canada, and this has benefited all economic sectors except higher education, which has benefited less and as a result has seen its share of total R&D expenditures drop slightly but steadily. This decrease in the influence of university research is observed in both the execution and the funding sectors.

TABLE 2

GERD BY SOURCE OF FUNDING AND EXECUTION SECTOR (in %)

Sector	1971-75	1976-80	1981-85	1986-88
Funding				
Federal government	43	37	36	32
Industrial sector	29	34	40	42
Universities	15	15	10	10
Execution				
Federal government	29	25	22	18
Industrial sector	35	40	49	54
Universities	31	30	24	23

Source: Statistics Canada

The change in the funding of R&D activities by the federal government and industry is the most striking feature of the past two decades (see Table 2). These two funding sources still provide most of the resources in the GERD, but, since 1980, industry has replaced the federal government as the main source of funds. The figures on execution by the federal government are down as well.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

FEDERAL RESEARCH AND DEVELOPMENT

According to preliminary data from Statistics Canada, the federal government will have spent $2.7 billion on R&D activities in 1988-89, 4% more than the year before. Even though federal R&D expenditures have clearly increased over the past eight years, the increase is not as large when inflation is taken into account. The budget cuts that began in 1984 have reduced federal R&D expenditures. The consistently smaller increases, evident since 1986, can be explained in part by the new federal fiscal plan set forth on 26 February 1986, which projected a slower rate of growth in spending in all areas (see Table A.3 in the Appendix).

The amount that the federal government budgeted for R&D activities (see Graph 2) was greater in 1987-88 (2.1%) than seven years earlier (1.9%). According to these figures, the government has given R&D a relatively important position given that, until 1985, expenditures in this area were increasing more rapidly than in other areas. Recently, however, increases in R&D expenditures have been smaller than increases in total government spending. According to Table A.3 in the Appendix, R&D funds are distributed among a small number of departments. In fact, Agriculture Canada and the National Research Council together fund over half of all R&D activities.

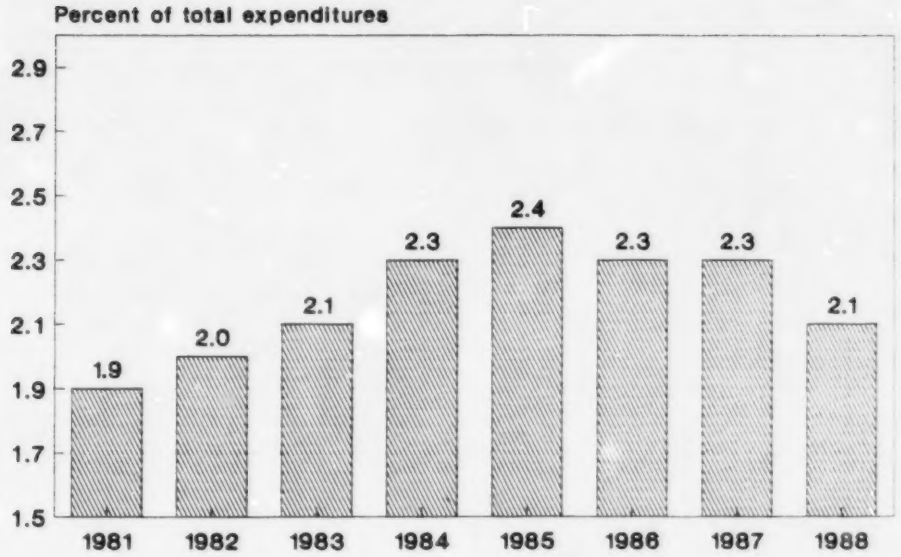
Natural sciences and engineering activities receive the largest share of federal government funding (95% in 1988-89). The government places a particular emphasis on industry support, advancement of science, agriculture and defence (see Appendix, Table A.4).

Industry support is expected to rank first in 1988-89 with approximately 20% of all public funding for R&D activities. One of the main reasons for giving industrial programs such priority is the 1987 policy change towards favouring industry. This priority also reflects the move to integrate sciences with technology and industry, which was achieved in 1989 with the creation of Industry, Science and Technology Canada.

For the first time since the early 1980s, the advancement of science (basic research), was the second most important R&D policy goal in 1988-89. It is expected it will have received 15% of public R&D funding,

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

GRAPH 2
FEDERAL EXPENDITURES ON R&D AS A PERCENT OF TOTAL FEDERAL SPENDING



Source : Statistics Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

approximately the same percentage as in previous years. Agriculture is expected to have received 12% of public funding, the same amount as in 1987. The amount allocated to defence generally increases from year to year. It therefore appears that federal R&D policy increasingly favours socio-economic objectives rather than general, non-specific work. In the area of R&D in energy, there was an overall decline; expenditures are expected to have decreased noticeably in 1988-89, representing only 7% of all federal R&D spending.

The federal government allocates some of its R&D funds to work carried out in its own scientific institutions (intra-mural research). The distribution of these funds is shown in the Appendix, Table A.5. The government will have carried out 48% of the R&D work that it funded in 1988-89, down from 54% in 1987-88 and 56% in 1980-81. Thus, the federal government is allocating more and more R&D funds to non-governmental organizations (extra-mural research), especially to industry.

There is some opposition to this. The Professional Institute of the Public Service of Canada has expressed reservations about the increasing amount of attention paid to industrial R&D. In a 1988 report, PIPS pointed out that real funding for federal laboratories has decreased continuously over the last decade and that:

> a large percentage of internal government expenditures goes towards the salaries and benefits of the research staff, with the balance covering basic research needs. For example, the budget for some agricultural research stations is less than $1,000 for each scientist's research costs for the entire year! These funds clearly cannot maintain specialized research facilities.(2)

It is difficult to determine the most effective distribution of funds for intra-mural and extra-mural research. Nevertheless, the government is still concerned with the private sector's weak showing in research, as is clearly reflected by the objective of its 1980s innovation policy.

---

(2) Professional Institute of the Public Service of Canada, The Essential Role of Federal Scientists and Engineers: Their Role in the National Economy, 1988, p. 7.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

As in the past, universities and industry are expected to have received most of the extra-mural funding in 1988-89, at 45% and 46% respectively. However, since the early 1980s, there has been a marked redirection of federal R&D extra-mural funds to industry. In 1980-81, 36% was allocated to industry, while 47% was allocated to higher education.

Although the quality of federal intra-mural research is recognized, two problems reduce the benefits to industrial development. First, it is asked whether federal intra-mural R&D meets the needs of industry. Second, according to Boismenu and Ducatenzeiler,(3) research results are not always disseminated adequately between the two sectors.

FEDERAL SPENDING IN INDUSTRY

In 1988-89, the federal government is expected to have increased by 30% the amount given to commercial enterprises, to a total of $621.8 million (Table A.6 in Appendix). This amount has doubled between 1982-83 and 1987-88, with real growth of 26%. The Department of Regional Industrial Expansion is the biggest source of industrial R&D funds (41%) with the Department of National Defence and the National Research Council placing second (18% each).

The federal government funds R&D activities in the industrial sector in three ways: grants and contributions, contracts, and tax measures (see Table 3).

---

(3) G. Boismenu and G. Ducatenzeiler, Les subventions fédérales à l'innovation industrielle, GRETSE, Montreal, 1986, p. 22-23.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE 3

FEDERAL R&D EXPENDITURES IN THE INDUSTRIAL SECTOR
BY TYPE OF PAYMENT
(in millions of dollars)

	1982-83	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88[1]	1988-89[1]
Grants	168.4	220.9	251.6	280.2	280.5	260.1	388.8
Contracts	151.0	158.9	170.1	187.6	199.3	220.2	233.0
TOTAL	319.4	379.8	421.7	467.8	479.8	480.3	621.8

1. Preliminary Data

Source: Statistics Canada

A grant is an unconditional payment that the government makes to a recipient who meets certain eligibility requirements but who does not necessarily have to respond with direct services. It has the economic advantage of encouraging the company to increase its own investment activity. According to a study by A. Tarasofsky,(4) it seems that federal grants tend, on average, either to encourage increased spending by the recipient firm or leave it unchanged.

Contracts encourage Canadian industry to participate in federal programs. Under contract agreements, the government determines the nature and general objective of the R&D activity to be carried out. Contracting out to the private sector enables the government to meet its equipment needs. The federal government's public contracting policy, which is first and foremost a purchasing policy, enables the various departments to be supplied by industries with leading-edge equipment and therefore promotes technological innovation.

(4) A. Tarasofsky, The Subsidization of Innovation Projects by the Government of Canada, Economic Council of Canada, 1984, p. 14.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

In short, direct assistance such as grants and, to a lesser extent, contracts leaves the technological development initiative to business. However, payments for R&D programs seem to be concentrated in certain industries. Table A.7 in the Appendix illustrates that the federal government mainly gives support to the following sectors: aircraft and parts ($125 million), other electronic equipment ($63 million) and engineering and scientific firms ($60 million).

The federal government also offers measures to stimulate the development of high technology. Between 1977 and 1985, the federal investment tax credit allowed companies to claim 10% to 25% of their R&D expenditures. Since November 1985, this percentage has varied between 25% and 35%, depending on the size of the company and where the R&D work is carried out.

Although this credit reduces the total amount of tax which would otherwise be payable, it must be added in the calculation of taxable income, just like an equipment grant. Therefore, the effect of the investment tax credit is diminished by the corporate tax rate. However, tax reform will suppress or limit some measures included in the investment tax credit.

INDUSTRY RESEARCH AND DEVELOPMENT

It is expected that the commercial sector will have carried out approximately 55% of all R&D in Canada in 1988, which would make it the main executing sector. Industrial R&D expenditures, shown in Table 4, have increased regularly since 1979 and increased 250% between 1979 and 1988. However, the real growth is much lower than this figure. When the GDP price index is used to take inflation into account, the increase is only 112%. Industrial R&D expenditures are expected to have attained their highest level in 1988, close to $4.5 billion.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

In spite of the healthy increase in spending in this field, R&D is generally still considered a secondary activity by Canadian industry. Most companies carry out no research at all; therefore, most industrial R&D in Canada is carried out by a small number of companies. Of the 3,414 companies that reported carrying out R&D in 1986, 25, or 1%, accounted for almost half of the R&D activity. Only 13 companies spent more than $50 million; 21 companies spent more than $25 million and 105 companies spent more than $5 million.

TABLE 4

R&D EXPENDITURES IN THE INDUSTRIAL SECTOR
(in millions of dollars)

	Current Dollars	Constant Dollars
1979	1,266	1,551
1980	1,571	1,742
1981	2,125	2,125
1982	2,489	2,289
1983	2,585	2,265
1984	2,994	2,537
1985	3,619	2,974
1986	3,838	3,055
1987	4,158	3,174
1988[1]	4,427	3,282

1. Preliminary Data

Source: Statistics Canada

Because of this, R&D expenditures are also concentrated in certain areas of activity. Six main industries - telecommunications equipment, aircraft and parts, engineering and scientific firms, office machines, computer services, refined petroleum and coal products and other chemical products - account for 50% of all intra-mural R&D spending. It should be remembered that the federal government gives two of these industries most of the extra-mural funding. Over the past few years, these industries have maintained their domination of industrial R&D. The

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

telecommunications equipment industry alone accounts for 19% of all industrial intra-mural spending.

According to the statistics in Table 5, the distribution of industrial R&D funding sources has not changed greatly during the 1980s. The major source is still executing companies, which financed 65% of their own R&D activities in 1988, compared with 75% in 1980. Table A.7 in the Appendix illustrates that the proportion of self-funding a business may range from 19% to 99% depending on the industry.

TABLE 5

FUNDING SOURCES FOR INDUSTRIAL R&D
(in millions of dollars)

	Canadian Executing Company	Federal Government	Provincial Governments	Other Canadian Sources	Foreign Sources	Total
1980	1,185	119	23	153	91	1,571
1981	1,548	190	37	196	153	2,125
1982	1,706	266	44	215	258	2,489
1983	1,612	281	40	236	416	2,585
1984	1,817	336	43	290	508	2,994
1985	2,347	383	50	357	482	3,619
1986	2,464	409	54	386	515	3,828
1987	2,712	418	48	421	559	4,158
1988[1]	2,887	445	51	449	595	4,427

1. Preliminary Data

Source: Statistics Canada

The second major Canadian source is the federal government with 11%; this figure has not changed since 1982. As seen in Table A.7, federal contributions vary greatly depending on the industry: 19% of funding for engineering and scientific firms comes from the federal government, whereas the drugs and medication industry receives only 2%. The effect of these tax concessions on the public treasury is not included in these figures.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

The importance of foreign funding sources for industrial R&D in Canada should not be overlooked. The large number of foreign firms in the manufacturing sector carried out 6% to 17% of the industrial research activities in Canada between 1980 and 1988.

In a Conference Board of Canada(5) survey that asked companies what would affect their investing in R&D in 1989, 43.5% of the respondents stated that they believed federal policies could do so adversely. Some companies expressed disappointment with the federal government's current policy on technology; others were wary of tax reforms affecting R&D activities; still others said that the federal government was not putting enough emphasis on R&D. This partly explains why, according to the survey, the rate of increase for industrial R&D expenditures was expected to drop to 4.1% in 1989, down from 7.8% in 1988. It should be remembered that company decisions on R&D are also influenced by the government's defence, transport and communications policies, by national and international economic trends and by the financial situation of the companies themselves.

FEDERAL SPENDING IN THE UNIVERSITY SECTOR

The federal government plays a relatively minor role in university research. Of $1.7 billion in research funds given to Canadian universities in 1987-88, $539 million came from the federal government. Federal contributions are channelled through three funding agencies; the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC), the Medical Research Council (MRC) and the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC). The NSERC by far distributes most of the money to universities. Even though federal contributions to university R&D increase year after year (except for the 1985-86 fiscal year), their share of total R&D expenditures has remained about the same at 21% annually on average (see Table 6).

---

(5) J. Warda, R and D Outlook 1989 - Research and Development in the Canadian Corporate Sector, Conference Board of Canada, 1988, p. 2-3.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE 6

FEDERAL R&D EXPENDITURES IN THE UNIVERSITY SECTOR
(in millions of dollars)

	1982-83	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88
Grants						
Medical Research Council	98.1	122.6	137.4	140.9	145.6	48.6
Health and Welfare Canada	8.0	8.0	8.2	8.3	9.1	8.8
National Research Council	21.2	23.2	25.6	26.7	26.1	24.1
National Sciences and Engineering Research Council	199.8	227.0	245.8	243.3	246.0	55.3
Social Sciences and Humanities Research Council	28.3	30.4	32.2	28.8	30.9	30.8
Others	10.7	9.7	20.5	21.9	22.6	16.1
Contracts	27.1	30.9	32.6	28.4	28.5	25.8
Bursaries	18.0	20.4	23.3	23.5	28.7	29.9
TOTAL	411.2	472.2	525.6	521.8	537.5	39.4

Source: Statistics Canada

The goal of the government's policies and priorities in recent years has been to reinforce the integration of the university research system with the industrial research system in order to direct research and education towards the needs of industry.

Thus, the government developed a strategy that partly links the level of public assistance to university research to the level of financial support received from industry. The three federal councils that fund university research have been receiving constant budgets since 1987, but with the possibility of receiving extra resources in proportion to the

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

amount allocated by the private sector. This "twinning of funds," which ends in 1991, should allow the three funding councils to distribute a maximum of $369 million per year.

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE UNIVERSITIES

In universities, R&D is closely linked to the training of post-graduate students and is an important responsibility of most university professors. Some institutions, investments and university staff members are exclusively devoted to R&D; however, R&D is generally inextricably linked to teaching. Because of this, it is impossible to draw up a list of all the R&D activities in this sector. Statistics Canada produces data by using a model based on estimates of time spent on this activity by university staff.

The combined R&D expenditures of all Canadian universities are expected total $9.9 billion for 1988, a 92% increase from 1980 or 23% in real terms.

Financially (see Table A.8 in Appendix), universities subsidize a good portion of their own R&D needs (39% of total expenditures compared with 48% in 1980). The amount allocated by the federal government (grants, contributions and research fellowships) rose from 29% to 34% between 1980 and 1987. This increase can be attributed in part to the drop in funding from the university sector itself. Canadian universities also receive unallocated funds, in accordance with federal-provincial funding agreements on post-secondary education. Part of these funds could go towards research, but they are not included in the figures in the table.

More and more, business is funding research work in institutions of higher learning. This funding increased by 133% in nominal terms, or 61% in real terms, between 1980 and 1987. Despite this strong increase, business currently funds no more than 4% of all university research expenditures.

This leads us to ask if basic research results in a given scientific field can be easily transferred from one economic sector to

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

another. There still seems to be a large gap between industry and universities. Are the results of university research of interest to industry, and can industry use the work carried out by universities?

COMMENTS ON THE FEDERAL INNOVATION POLICY

The basic objective of innovation policies should be to reinforce R&D activities in order to improve the country's competitiveness and to foster the general well-being of the population. In this respect, government intervention can be justified at certain levels:

- Where the government is the only or main regulatory body, as in defence, it is normal for it to make and encourage others to make technological advances in the interest of the community. However, this does not mean that the government alone should carry the burden of activities in these fields. It could also, and it does, involve other sectors by contracting out or buying research results.
- If, because of related high costs and uncertainties, private laboratories are unable or unwilling to carry out research, the government should try to fill in some of the gaps and remedy, at least to some extent, the market's inefficiency. It could also use various direct and indirect assistance measures to stimulate the other sectors in order to compensate for R&D under-investment.
- Since business invests less than the optimal social level in basic research, the results of which cannot be predicted, the government strongly supports this kind of research. Once again, there is the possibility of transferring some of the R&D work to another executing agency, generally universities.

Thus, even though government intervention is necessary, we cannot expect the government to be the sole source of assistance in some scientific and technological fields. We are trying to establish the appropriate level of federal intervention in R&D activities and the role to be played by other sectors.

For both historical and political reasons, the federal government participates in almost every level of the innovation process.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Through federal laboratories, funding of university research, administering various programs to encourage technological development by industry, and its purchasing policy, the government has a major role in the scientific and technological field.

Government innovation priorities have developed significantly over the last few years. Federal support has been redirected towards industrial research at the expense of other fields such as the environment, energy and health. Long-term research has been redirected towards areas that are likely to contribute the most to technological advances, and cooperation between universities and industry has been encouraged for the same purpose. Thus, support for industrial research has been emphasized at the expense of R&D in government research facilities and universities.

By transferring a portion of the amount allocated for its own R&D activities to industry, the government would solve the notorious shortage of industrial R&D resources. Some explain under-investment in industrial research as a result of the relatively important position attained by government research over the years, which has not encouraged private-sector industry to carry out R&D work. In other words, industry has come to depend on government assistance; since the objective of most government programs is to fund the R&D costs of industry, which only agrees to carry out R&D work if the government shares the associated expenses and risks.

The rapid development of government measures to encourage industrial innovation in the last few years, coupled with increased efforts in the areas of regional development and small business, has produced a complex set of assistance measures and incentives that sometimes lacks real coherence and effectiveness. We have also seen efforts to expand the technological and scientific dimension of regional development policies. The main problem with this approach is the potential conflict between the needs of the regions and the national interests and effectiveness.

Finally, stronger interest in industry has led to a drop in funding for research carried out in universities and federal scientific facilities. Combined with the budget cuts that have seen intra-mural departmental spending slashed, it has brought about a decrease in basic

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

research and led to the lively debate that is still being waged. Because the development of new technologies depends on continued scientific programs and the expansion of knowledge, ought not basic research assume its rightful place? The characteristic feature of basic research is that, through innovation, the benefits it produces do not accrue to the executing agency alone. Basic research normally requires only a small investment; however, it entails considerable risks. Moreover, it is not, as a rule, carried out to respond to market needs. For this reason, some of the intra-mural R&D work carried out by federal departments and laboratories and universities should be coordinated with the industrial sector.

CONCLUSION

This study shows that the federal government acts in various ways in a number of sectors to encourage innovation and that the industrial and university sectors play an important role in research and development. A high level of fruitful technological innovation largely depends on coordinated action by government, industry and the post-secondary education sector. However, differences in attitude towards the respective roles of R&D-funding and R&D-executing make it difficult to determine the optimal level of commitment for each sector. The effort first made by the federal government in 1987 to obtain the views of various science and technology advisory committees should continue and be stepped up. A coordinated strategy and rationalized allocation of R&D would make it possible to increase innovation in Canada and at the same time make the country more competitive.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

SELECTED BIBLIOGRAPHY

Boismenu, G. and G. Ducatenzeiler. Les subventions fédérales à l'innovation industrielle. GRETSE, Montreal, 1986.

Brainard, R. Science and Technology Policy Outlook. OECD, Paris, 1988.

Council of Science and Technology Ministers. Discussion Paper on Canada's Research and Development Effort. Annual Conference of First Ministers, Toronto, 1987.

Science Council of Canada. Winning in a World Economy. Ottawa, 1988.

OECD. Innovation Policy: Western Provinces of Canada. Paris, 1988.

OECD. R&D Invention and Competitiveness. Paris, 1986.

Palda, K. Industrial Innovation - Its Place in the Public Policy Agenda. The Fraser Institute, Vancouver, 1984.

Science and Technology Canada. InnovAction: The Canadian Strategy for Science and Technology. 1987.

Siddon, T., Minister of State for Science and Technology. Science, Technology and Economic Development: A Working Paper. 1985.

Statistics Canada, Science, Technology and Capital Stock Division. Federal Scientific Activities 1988-1989. 1988.

Statistics Canada, Science, Technology and Capital Stock Division. Industrial Research and Development Statistics, 1986. 1988.

Tarasofsky, A. The Subsidization of Innovation Projects by the Government of Canada. Economic Council of Canada, Ottawa, 1984.

Wilson, Andrew H. Governments and Innovation. Science Council of Canada, Ottawa, 1973.

Warda, J. R and D Outlook 1989 - Research and Development in the Canadian Corporate Sector. Ottawa, Conference Board of Canada, December 1988.

APPENDIX

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE A.1
TOTAL EXPENDITURES ON R&D (GERD) BY PERFORMING SECTOR, 1979-1988

	Federal Government		Provincial Governments		Higher Education		Business Enterprise		Private non-profit Organizations		GERD	
	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981
	millions of dollars											
1979	682	836	113	138	846	1,037	1,266	1,551	30	37	2,937	3,599
1980	776	860	139	154	984	1,091	1,571	1,742	35	39	3,505	3,886
1981	985	985	161	161	1,098	1,098	2,125	2,125	43	43	4,332	4,332
1982	1,088	1,081	195	179	1,269	1,167	2,489	2,290	49	45	5,090	4,683
1983	1,217	1,067	200	175	1,350	1,183	2,585	2,266	60	53	5,412	4,743
1984	1,387	1,175	205	174	1,432	1,214	2,994	2,537	71	60	6,089	5,160
1985	1,371	1,127	212	174	1,527	1,255	3,619	2,974	78	64	6,807	5,593
1986	1,417	1,131	215	172	1,637	1,306	3,828	3,055	88	70	7,185	5,734
1987 (1)	1,398	1,067	219	167	1,761	1,344	4,158	3,174	95	73	7,631	5,825
1988 (1)	1,320	978	228	169	1,893	1,403	4,427	3,282	102	76	7,970	5,906
	year-over-year percent change											
1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1980	13.8	2.9	23.0	11.3	16.3	5.2	24.1	12.3	16.7	5.5	19.3	8.0
1981	16.6	5.2	15.8	4.5	11.6	0.7	35.3	22.0	22.9	10.8	23.6	11.5
1982	20.2	10.6	21.1	11.4	15.6	6.3	17.1	7.8	14.0	4.8	17.5	8.1
1983	11.9	6.6	2.6	-2.3	6.4	1.3	3.9	-1.1	22.4	16.7	6.3	1.3
1984	14.0	10.2	2.5	-0.9	6.1	2.6	15.8	12.0	18.3	14.4	12.5	8.8
1985	-1.2	-4.2	3.4	0.3	6.6	3.4	20.9	17.2	9.9	6.5	11.8	8.4
1986	3.4	0.4	1.4	-1.5	7.2	4.1	5.8	2.7	12.8	9.6	5.6	2.5
1987 (1)	-1.3	-5.6	1.9	-2.6	7.6	2.9	8.6	3.9	8.0	3.3	6.2	1.6
1988 (1)	-5.6	-8.4	4.1	1.1	7.5	4.4	6.5	3.4	7.4	4.8	4.4	1.4
	percent of GERD											
1979	23		4		29		43		1		100	
1980	22		4		28		45		1		100	
1981	21		4		25		49		1		100	
1982	21		4		25		49		1		100	
1983	22		4		25		48		1		100	
1984	23		3		24		49		1		100	
1985	20		3		22		53		1		100	
1986	20		3		23		53		1		100	
1987 (1)	18		3		23		54		1		100	
1988 (1)	17		3		24		56		1		100	

1) Preliminary.
Source : Statistics Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE A.2
TOTAL EXPENDITURES ON R&D (GERD) BY FUNDING SECTOR, 1979-1988

	Federal Government		Provincial Governments		Higher Education		Business Enterprise		Private non-profit Organizations		Foreign		GERD	
	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981
	millions of dollars													
1979	1,029	1,261	212	260	417	511	1,088	1,333	100	123	82	100	2,928	3,588
1980	1,183	1,312	252	279	471	522	1,379	1,529	109	121	100	111	3,494	3,874
1981	1,465	1,465	387	387	478	478	1,819	1,819	128	128	137	137	4,334	4,334
1982	1,766	1,625	376	346	587	540	2,020	1,858	130	120	211	194	5,090	4,683
1983	1,983	1,738	392	344	567	497	2,091	1,833	153	134	230	202	5,416	4,747
1984	2,275	1,928	411	348	550	466	2,431	2,060	168	142	256	217	6,091	5,162
1985	2,289	1,881	431	354	594	488	2,721	2,236	200	164	295	242	6,530	5,366
1986 (1)	2,369	1,891	444	354	637	508	2,831	2,259	211	168	309	247	6,801	5,428
1987 (1)	2,385	1,821	475	363	680	519	2,980	2,275	224	171	328	250	7,072	5,398
	year-over-year percent change													
1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1980	15.0	4.0	18.9	7.5	12.9	2.2	26.7	14.7	9.0	-1.4	22.0	10.3	19.3	8.0
1981	23.0	11.7	21.0	9.9	1.5	-8.5	31.9	19.0	17.4	5.9	37.0	23.6	24.0	11.9
1982	20.5	10.9	22.5	12.7	22.0	13.0	11.1	2.2	1.6	-6.6	54.0	41.7	17.4	8.0
1983	12.3	7.0	4.3	-0.7	-3.4	-8.0	3.5	-1.4	17.7	12.1	9.0	3.0	6.4	1.4
1984	14.7	10.9	4.0	1.4	-3.0	-6.2	16.3	12.4	9.0	6.2	11.3	7.6	12.5	8.7
1985	0.6	-2.4	4.9	1.7	8.0	4.7	11.9	0.5	19.0	15.4	15.2	11.7	7.2	3.9
1986 (1)	3.5	0.5	3.0	0.1	7.2	4.2	4.0	1.1	5.5	2.5	4.7	1.7	4.2	1.2
1987 (1)	0.7	-3.7	7.0	2.3	6.0	2.1	5.3	0.7	6.2	1.5	6.1	1.5	4.0	-0.5
	percent of GERD													
1979	35		7		14		37		3		3		100	
1980	34		7		13		39		3		3		100	
1981	34		7		11		42		3		3		100	
1982	35		7		12		40		3		4		100	
1983	37		7		10		39		3		4		100	
1984	37		7		9		40		3		4		100	
1985	35		7		9		42		3		5		100	
1986 (1)	35		7		9		42		3		5		100	
1987 (1)	34		7		10		42		3		5		100	

1) Preliminary.
Source : Statistics Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE A.3
FEDERAL EXPENDITURES ON RESEARCH AND DEVELOPMENT BY DEPARTMENT, 1984-1989
(In millions of dollars)

Department	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Intramural expenditures						
Agriculture	274	320	342	344	335	346
Atomic Energy	113	124	117	131	108	79
Energy, Mines and Resources	144	171	197	187	183	98
Environment	56	51	48	54	57	59
Fisheries and Oceans	121	135	138	121	117	125
Defence	110	124	122	128	139	142
National Research Council	238	287	232	275	271	275
Other	168	183	181	176	188	196
Total, Intramural expenditures	1,224	1,395	1,377	1,416	1,398	1,320
Extramural expenditures						
Agriculture	39	28	25	28	23	23
Atomic Energy	8	8	6	20	18	16
Energy, Mines and Resources	52	56	66	77	67	77
Environment	11	9	11	11	12	12
Fisheries and Oceans	6	4	5	7	7	6
Defence	49	68	88	93	98	126
National Research Council	123	148	146	140	162	152
Other	785	783	797	941	951	989
Total, extramural expenditures	989	1,100	1,142	1,184	1,213	1,401
Total expenditures on R&D						
Agriculture	313	348	367	372	358	369
Atomic Energy	121	132	123	151	126	95
Energy, Mines and Resources	196	227	263	264	250	175
Environment	67	60	59	65	69	71
Fisheries and Oceans	127	139	143	128	124	131
Defence	159	192	210	221	237	268
National Research Council	361	435	378	415	433	427
Other	873	966	978	1,117	1,139	1,185
TOTAL	2,213	2,495	2,519	2,600	2,611	2,721

Source : Statistics Canada.

TABLEAU A.4

AREAS OF APPLICATIONS OF R&D IN NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING

	1984	1985	1986	1987	1988P	1989P
Advancement of science	14	14	15	14	15	15
Agriculture	11	13	13	12	12	12
Communications	4	3	3	3	3	3
Energy	15	14	12	12	10	7
Environment	4	2	2	2	2	2
Fisheries	3	3	4	3	3	3
Health	9	9	9	9	9	9
Industrial support	11	13	14	15	15	19
Natural resources	7	6	6	8	7	5
Oceans	3	3	3	2	1	2
Security	8	9	9	9	10	11
Space technology	2	3	2	2	2	2
Transportation	4	3	3	2	2	2
Other	5	5	5	7	9	8

Source : Statistics Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE A.5

FEDERAL EXPENDITURES ON RESEARCH AND DEVELOPMENT BY PERFORMER, 1980-1989 (1)

Performing Sector	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988P	1989P
	millions of dollars								
Intramural	700	912	1,094	1,218	1,389	1,372	1,416	1,398	1,320
Extramural	688	767	846	995	1,106	1,131	1,162	1,194	1,381
Industries	218	287	320	380	421	468	479	481	622
Universities	285	347	411	470	523	521	535	558	586
Non-profit organizations	15	11	11	24	21	18	17	19	20
Provincial and municipal administrations	34	37	4	4	15	11	21	23	22
Other in Canada	7	18	17	23	22	24	28	28	17
Foreign	49	67	83	94	104	89	90	93	114
Total	1,388	1,679	1,939	2,213	2,495	2,519	2,688	2,611	2,721
	per cent of share by performer								
Intramural	56	54	56	55	56	54	54	54	49
Extramural	44	46	44	45	44	45	45	46	51
Industries	16	17	17	17	17	19	18	18	23
Universities	21	21	21	21	21	21	21	21	22
Non-profit organizations	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Provincial and municipal administrations	2	2	0	0	1	0	1	1	1
Other in Canada	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Foreign	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	year-over-year per cent change								
Intramural	-	16.9	20.0	11.3	14.0	-1.2	3.2	-1.3	-5.6
Extramural	-	26.2	10.3	17.6	11.2	2.3	2.7	2.8	15.7
Industries	-	31.7	11.5	18.8	10.8	11.2	2.4	0.4	29.3
Universities	-	21.8	18.4	14.4	11.3	-0.4	2.7	4.3	5.0
Non-profit organizations	-	-26.7	0.0	118.2	-12.5	-14.3	-5.6	11.8	5.3
Provincial and municipal administrations	-	8.8	-89.2	0.0	275.0	-26.7	90.9	9.5	-4.3
Other in Canada	-	157.1	-5.6	35.3	-4.3	9.1	-16.7	0.0	-15.0
Foreign	-	36.7	23.9	13.3	10.6	-14.4	1.1	3.3	22.6
Total	-	21.0	15.5	14.1	12.7	1.0	3.2	0.4	4.2

P : Preliminary.

1) Beginning in 1983-84, figures are provided on a revised basis.

Source : Statistics Canada.

TABLE A.6

FEDERAL EXPENDITURES ON R&D IN THE INDUSTRY SECTOR (1)
(In millions of dollars)

Department	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Communications	14.9	13.1	15.4	15.0	2.6	2.6	3.2
Energy, Mines and Resources	21.9	35.6	36.1	44.1	40.5	27.4	27.4
Energy Atomic Canada	6.4	4.7	5.2	2.9	17.4	16.2	13.9
Environment	13.3	5.7	5.2	6.4	6.9	7.3	7.6
Fisheries and Oceans	3.6	5.8	4.4	7.2	4.4	4.3	4.3
Defence	38.9	37.9	53.0	71.0	80.5	81.1	112.0
NRC	72.3	81.0	96.5	103.8	97.8	120.1	111.3
Supply and Services	10.1	10.2	10.3	10.8	13.3	16.9	16.8
Transports	11.9	20.3	19.8	18.1	15.2	15.5	16.8
Regional Industrial Expansion	105.9	136.4	147.0	163.0	161.9	141.5	253.5
Other	20.2	29.1	28.8	25.5	39.3	47.4	55.0
TOTAL	319.4	379.8	421.7	467.8	479.8	480.3	621.8

Source : Statistics Canada, Federal Scientific Activities 1987-1988.

1) Fiscal year ending March 31.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE A.7
SOURCES OF FUNDS FOR INTRAMURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT IN INDUSTRY, 1986

Industries	Canadian performing company	Federal government	Other Canadian sources	Foreign sources	Total
	in millions of dollars				
Mining, quarrying and oil wells					
Mining	39	-	3	-	49
Crude petroleum and natural gas	15	-	21	-	37
Total, mining, quarrying and oil wells	54	-	24	-	86
Manufacturing					
Food	79	5	3	1	88
Rubber and plastic	17	1	-	-	20
Textiles	33	1	-	1	36
Wood	4	9	-	-	22
Paper and allied	63	3	-	-	87
Primary metals	27	-	-	-	27
Semi-transformed metal products	30	1	-	-	88
Metal fabricating	26	4	-	-	33
Machinery	69	5	12	1	86
Aircraft and aircraft parts	217	125	8	18	368
Other transportation equipment	92	5	-	-	111
Telecommunication	328	6	-	-	621
Electronic products	24	4	-	-	30
Other electronic products	187	63	19	21	290
Office machines	100	8	5	115	228
Other electric products	56	9	3	5	72
Non-metallic mineral products	13	1	1	-	16
REfined petroleum and coal products	140	-	5	-	147
Pharmaceutical and medecine products	84	2	1	16	103
Other chemical products	145	5	8	4	162
Scientific and professional equipment	41	3	4	1	50
Other manufacturing industries	31	4	5	-	40
Total, manufacturing	1,885	266	214	439	2,724
Services					
Transportation and related services	131	6	-	-	142
Electric utility	134	35	-	-	180
Computer related services	115	17	65	2	198
Scientific and engineering	106	60	100	39	313
Other	118	17	19	31	185
Total, services	604	135	202	76	1,018
Total, industrial aggregate	2,464	489	440	515	3,828

Source : Statistics Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE A.8
SOURCE OF FUNDS FOR R&D PERFORMED IN THE HIGHER EDUCATION SECTOR, 1978-1987 (1)

	Federal Government		Provincial Governments		Higher Education		Business Enterprise (2)		Private non-profit Organizations		Foreign		TOTAL	
	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981	Current $	$ 1981
	millions of dollars													
1978	189	255	58	78	252	340	19	26	78	94	6	8	594	801
1979	211	259	60	74	276	338	22	27	77	94	7	9	653	800
1980	278	308	96	106	471	522	30	33	91	101	8	9	974	1,080
1981	353	353	115	115	478	478	34	34	104	104	10	10	1,094	1,094
1982	393	362	142	131	587	540	29	27	101	93	10	9	1,262	1,161
1983	457	401	153	134	567	497	32	28	121	106	11	10	1,341	1,175
1984	517	438	169	143	550	466	45	38	133	113	11	9	1,425	1,208
1985	516	424	181	149	594	488	60	49	162	133	9	7	1,522	1,251
1986 (3)	554	442	191	152	637	508	64	51	174	139	9	7	1,629	1,300
1987 (3)	592	452	205	156	680	519	70	53	186	142	10	8	1,743	1,331
	year-over-year percent change													
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	11.6	1.6	3.4	-5.1	9.5	-0.6	15.8	3.8	10.0	0.0	16.7	12.5	9.9	-0.1
1980	31.8	19.2	60.0	44.7	70.7	54.4	36.4	23.4	18.2	6.9	14.3	3.4	49.2	34.9
1981	27.0	14.5	19.8	8.1	1.5	-8.5	13.3	2.2	14.3	3.1	25.0	12.8	12.3	1.3
1982	11.3	2.4	23.5	13.6	22.8	13.0	-14.7	-21.5	-2.9	-10.7	0.0	-8.0	15.4	6.1
1983	16.3	10.8	7.7	2.6	-3.4	-8.0	10.3	5.1	19.0	14.1	10.0	4.0	6.3	1.2
1984	13.1	9.4	10.5	6.8	-3.0	-6.2	40.6	36.0	9.9	6.3	0.0	-3.3	6.3	2.8
1985	-0.2	-3.2	7.1	3.8	8.0	4.7	33.3	29.3	21.8	18.1	-10.2	-20.7	6.8	3.6
1986 (3)	7.4	4.3	5.5	2.5	7.2	4.2	6.7	3.6	7.4	4.3	0.0	-2.9	7.0	4.0
1987 (3)	6.9	2.2	7.3	2.7	6.8	2.1	9.4	4.6	6.9	2.2	11.1	6.3	7.0	2.3
	percent of GERD													
1978		32		10		42		3		12		1		100
1979		32		9		42		3		12		1		100
1980		29		10		48		3		9		1		100
1981		32		11		44		3		10		1		100
1982		31		11		47		2		8		1		100
1983		34		11		42		2		9		1		100
1984		36		12		39		3		9		1		100
1985		34		12		39		4		11		1		100
1986 (3)		34		12		39		4		11		1		100
1987 (3)		34		12		39		4		11		1		100

1) Beginning in 1980, a revised estimation procedure was employed.

2) Natural Sciences and Engineering only.

3) Preliminary.

Étude générale

BP-213F

LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT AU CANADA

Odette Madore
DIVISION DE L'ÉCONOMIE

Août 1989

Bibliothèque du Parlement
Library of Parliament

Service de recherche

Le Service de recherche de la Bibliothèque du Parlement travaille exclusivement pour le Parlement, effectuant des recherches et fournissant des informations aux parlementaires et aux comités du Sénat et de la Chambre des communes. Entre autres services non partisans, il assure la rédaction de rapports, de documents de travail et de bulletins d'actualité. Les attachés de recherche peuvent en outre donner des consultations dans leurs domaines de compétence.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1990

N° de cat. YM32-2/213F

ISBN 0-660-92867-1

THIS DOCUMENT IS ALSO PUBLISHED IN ENGLISH

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION..... 1

LA DÉPENSE INTÉRIEURE BRUTE POUR LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT..... 2

LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE..... 6

LES DÉPENSES FÉDÉRALES DANS L'INDUSTRIE..... 10

LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT INDUSTRIELLE..... 12

LES DÉPENSES FÉDÉRALES DANS LE SECTEUR UNIVERSITAIRE..... 15

LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT DANS LES UNIVERSITÉS..... 17

COMMENTAIRES SUR LA POLITIQUE FÉDÉRALE EN MATIÈRE D'INNOVATION..... 18

CONCLUSION..... 21

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE..... 21

ANNEXE

CANADA
LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT AU CANADA

INTRODUCTION

L'innovation est à la base de la croissance, de la productivité et de la compétitivité de toute économie. Elle constitue un processus qui va de la génération des connaissances jusqu'à leur application industrielle ou autre. Ce processus débouche sur l'amélioration de produits ou de procédés de production ou sur la création de nouveaux produits ou procédés. Les ressources consacrées à la recherche-développement (R-D) constituent un intrant du processus d'innovation technologique et ne représentent donc qu'une partie des efforts qui y sont nécessaires. Cependant, comme les activités de R-D sont au coeur même de ce processus, les statistiques les concernant sont grandement utilisées à titre d'indicateur de l'effort d'innovation.

Au Canada, les gouvernements, les industries et les universités sont les principaux exécutants des activités de R-D. Les universités effectuent surtout de la recherche fondamentale, c'est-à-dire visant à augmenter le bagage scientifique et technique ou à découvrir des applications nouvelles des connaissances actuelles. La R-D en milieu industriel s'intéresse plutôt à la recherche appliquée et a pour but de maintenir et d'accroître la compétitivité. Enfin, en plus de mener des activités de recherche dans ses ministères et laboratoires, le gouvernement tente de promouvoir et d'orienter les activités de R-D par le biais de divers programmes et mesures.

Il n'est pas toujours facile d'évaluer précisément les ressources financières mobilisées par les formes d'intervention gouvernementale promouvant l'innovation. Mis à part la difficulté d'avoir accès à des sources fiables, certaines formes d'intervention ont surtout un effet indirect d'incitation ou contribuent aussi à des activités autres que

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

l'innovation. Malgré cela, il apparaît utile de définir, pour les dernières années, les aspects financiers des grands types d'intervention qui impliquent des transferts ou des allocations de fonds au titre de la R-D, pour les mettre en perspective.

Pour donner une évaluation plus détaillée, nous distinguerons l'engagement financier du gouvernement dans ses propres laboratoires (recherche intra-muros) et dans d'autres secteurs d'exécution de la R-D (recherche extra-muros), soit les industries et les universités. Les activités de R-D de ces deux derniers secteurs seront aussi évaluées de façon à mettre en relief l'incidence des politiques gouvernementales d'innovation, et nous ferons ensuite certains commentaires sur l'intervention du gouvernement fédéral. Mais d'abord, il convient de donner un aperçu de la situation de la recherche-développement au pays, de manière à montrer l'importance relative du gouvernement fédéral, des industries et des universités dans ce domaine.

LA DÉPENSE INTÉRIEURE BRUTE POUR LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT

Le total des dépenses consacrées à la R-D dans un pays au cours d'une année correspond à la dépense intérieure brute au titre de la recherche-développement et est désigné par le sigle DIRD. L'OCDE en donne la définition suivante:

> La DIRD est la dépense totale intra-muros afférente aux travaux de R-D exécutés sur le territoire national d'un pays, pendant une période donnée. Elle comprend la R-D financée de l'étranger et exécutée sur le territoire national, mais elle ne tient pas compte du paiement des travaux de R-D exécutés à l'étranger. Elle est obtenue en faisant la somme des dépenses intra-muros de tous les secteurs participant à l'exécution des travaux de R-D(1).

Au Canada, la DIRD devait atteindre près de 8 milliards de dollars en 1988. En neuf ans, elle a plus que doublé, ce qui représente une croissance moyenne annuelle d'environ 12 p. 100. Comme on peut le constater au graphique 1, la croissance en termes réels a été beaucoup

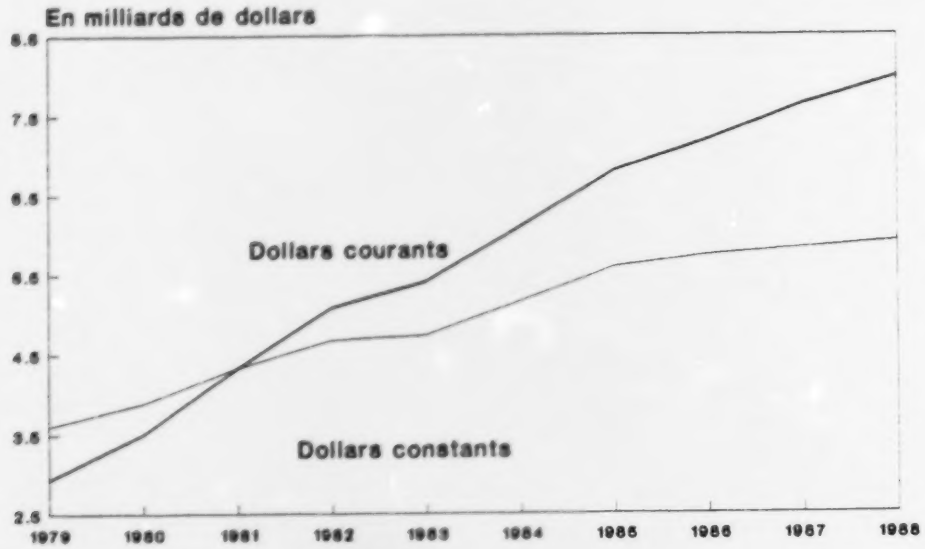
---

(1) OCDE, La mesure des activités scientifiques et techniques, 1981, p. 25.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

moins forte, s'élevant à 6 p. 100 en moyenne au cours de la même période. Mais cette évolution n'a pas été régulière. La croissance a été forte jusqu'en 1985 et a ensuite marqué un ralentissement; en effet, selon des données préliminaires de Statistique Canada, la DIRD devait augmenter de 4,4 p. 100 entre 1987 et 1988.

GRAPHIQUE 1
DÉPENSE INTÉRIEURE BRUTE EN RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT AU CANADA



SOURCE : STATISTIQUE CANADA .

Source: Voir le tableau A.1 présenté en annexe.

Les statistiques faisant état des montants absolus consacrés aux activités de R-D présentent l'avantage de donner une idée claire de la situation actuelle. Cependant, il est aussi intéressant de recourir à des indicateurs qui relativisent ces chiffres en reflétant l'importance de l'effort engagé en fonction de la taille de l'économie nationale. Parmi les indicateurs de ce type, l'un des plus couramment utilisés est la DIRD exprimée en pourcentage du produit intérieur brut (PIB).

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Depuis 1980, le pourcentage du PIB consacré à la R-D a presque toujours progressé, bien qu'il présente un léger fléchissement depuis 1986 (voir le tableau 1). On peut considérer cette évolution, du moins jusqu'en 1986, comme un réel effort en faveur de la R-D, compte tenu de la croissance économique (l'indice de prix du PIB, fixé à 100 en 1981, a toujours progressé et a atteint 131 en 1987).

Un autre indicateur, le ratio de la DIRD à la formation brute de capital fixe (FBCF), nous donne une idée de l'intensité des investissements de R-D par rapport aux investissements traditionnels (équipements, machinerie et construction). Bien que ce ratio n'ait pas cessé de croître entre 1979 et 1985, il doit être interprété à la lumière de l'évolution d'autres statistiques.

TABLEAU 1

EFFORT RELATIF DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT

	DIRD	FBCF	PIB	Ratio DIRD/ PIB	Ratio FBCF/ PIB	Indice de prix du PIB	DIRD	FBCF	Ratio DIRD/ FBCF
	(milliards de $ courants)			(%)	(%)		(milliards de $ de 1981)		(%)
1979	2,9	63,4	276,1	1,06	23,0	81,6	3,6	77,7	4,6
1980	3,5	72,3	309,9	1,13	23,3	90,2	3,9	80,1	4,8
1981	4,3	86,1	356,0	1,22	24,2	100,0	4,3	86,1	5,0
1982	5,1	81,3	374,4	1,36	21,7	108,7	4,7	74,8	6,3
1983	5,4	81,2	405,7	1,33	20,0	114,1	4,7	71,2	6,7
1984	6,1	84,7	445,6	1,37	19,0	118,0	5,2	71,8	7,2
1985	6,8	94,2	479,4	1,42	19,7	121,7	5,6	77,4	7,2
1986	7,2	101,3	509,9	1,41	19,9	125,3	5,7	80,8	7,1
1987	7,6	114,4	553,9	1,38	20,7	131,0	5,8	87,3	6,6
1988[1]	7,9	-	-	-	-	134,9	5,9	-	-

1: Données préliminaires.

Source: Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

D'après le tableau 1, environ 21 p. 100 du PIB consistaient en investissements traditionnels en 1987, comparativement à 24 p. 100 en 1981. Cette baisse est en partie attribuable à une croissance accélérée du PIB. Entre 1981 et 1984, le pourcentage du PIB consacré aux investissements traditionnels a diminué, compte tenu de la récession qui a marqué le début de cette période. Il a ensuite accusé une certaine reprise jusqu'en 1986 mais n'est pas encore revenu à son niveau de 1981, ce qui peut signifier que l'équipement utilisé par les industries canadiennes vieillit et n'est pas remplacé par du matériel qui incorpore les derniers progrès technologiques.

La DIRD est généralement présentée selon les secteurs d'exécution et de financement, afin de mieux faire comprendre la structure et l'organisation des activités de R-D ainsi que la circulation des fonds entre les secteurs. Ainsi, l'accroissement général observé depuis le début des années 80 au Canada a bénéficié à tous les secteurs économiques, mais dans une proportion moindre au secteur de l'enseignement supérieur, ce qui se traduit par un fléchissement léger mais continu de la part de ce dernier dans l'ensemble des dépenses de R-D. Cette réduction de l'influence de la recherche universitaire se constate au niveau tant de l'exécution que du financement des activités de R-D.

TABLEAU 2

DIRD SELON LA SOURCE DE FINANCEMENT ET LE SECTEUR D'EXÉCUTION (en %)

Secteur	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1988
Financement				
Adm. fédérale	43	37	36	32
Secteur industriel	29	34	40	42
Universités	15	15	10	10
Exécution				
Adm. fédérale	29	25	22	18
Secteur industriel	35	40	49	54
Universités	31	30	24	23

Source: Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

La modification de la participation relative du gouvernement fédéral et du secteur industriel au financement des activités de R-D constitue le trait le plus frappant de l'évolution observée au cours des deux dernières décennies (voir le tableau 2). Ces deux sources de financement constituent toujours l'essentiel des ressources dans la DIRD, mais depuis 1980, le secteur industriel a supplanté l'administration fédérale en tant que source principale de financement. On observe également que l'administration fédérale a aussi perdu de l'importance comme exécutant des activités de R-D.

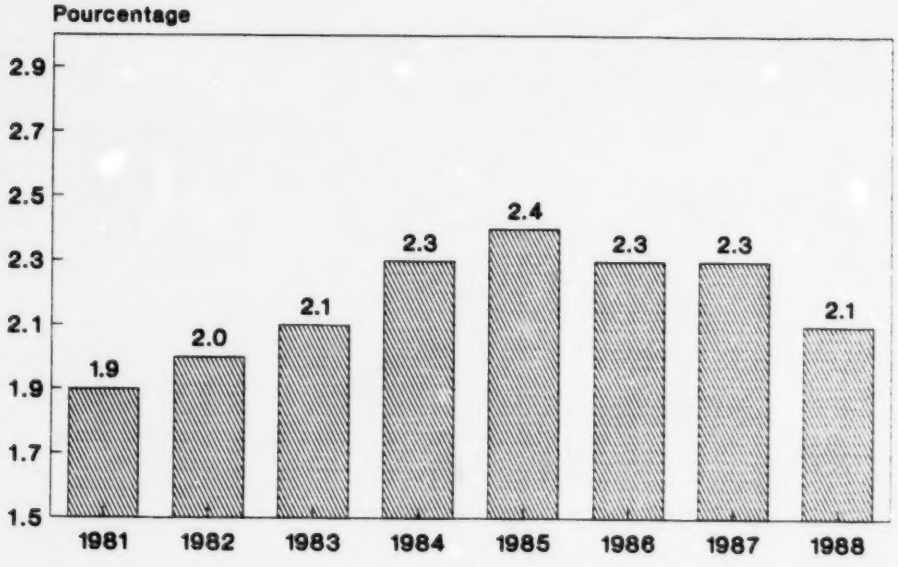
LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT DE L'ADMINISTRATION FÉDÉRALE

Selon des données préliminaires de Statistique Canada, l'administration fédérale devait dépenser 2,7 milliards de dollars au chapitre des activités de R-D en 1988-1989, soit 4 p. 100 de plus que l'année précédente. Bien qu'au cours des huit dernières années les dépenses fédérales de R-D aient clairement eu tendance à augmenter, leur hausse est moindre après correction de l'inflation. Les contractions budgétaires amorcées en 1984 ont réduit les dépenses fédérales de R-D. De plus, l'augmentation de moins en moins importante depuis 1986 s'explique en partie par le nouveau plan financier fédéral déposé le 26 février 1986, qui prévoyait un ralentissement du taux de croissance des dépenses dans tous les domaines (voir le tableau A.3 de l'annexe).

La part du budget fédéral total destinée aux activités de R-D (voir le graphique 2) a été plus considérable en 1987-1988 (2,1 p. 100) que sept ans auparavant (1,9 p. 100). D'après ces chiffres, le gouvernement a accordé une place relativement importante à la R-D puisque, jusqu'en 1985, les dépenses dans ce domaine ont augmenté plus rapidement que l'ensemble des dépenses de l'État. Par la suite, cependant, l'accroissement des dépenses relatives à la R-D a été inférieur à celui de l'ensemble des dépenses gouvernementales.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

GRAPHIQUE 2
DÉPENSES FÉDÉRALES DE R-D EN POURCENTAGE DU BUDGET DES DÉPENSES



Source : Statistique Canada.

D'après le tableau A.3 de l'annexe, les fonds attribués à la R-D sont répartis parmi un petit nombre de ministères. En fait, le ministère de l'Agriculture et le Conseil national de recherches financent collectivement plus de la moitié des activités de R-D.

Les activités dans le domaine des sciences naturelles et du génie (SNG) font l'objet de la plus grande partie du financement du gouvernement fédéral (95 p. 100 en 1988-1989). À ce niveau, l'administration fédérale met l'accent sur les domaines d'application suivants: appui à l'industrie, avancement de la science, agriculture et défense (voir annexe, tableau A.4).

L'appui à l'industrie devait se classer au premier rang en 1988-1989 et recueillir environ 20 p. 100 du financement public des activités de R-D. Cette priorité accordée aux programmes industriels peut être attribuée en grande partie au changement de politique en faveur de

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

l'industrie amorcé en 1987. Elle reflète également l'effort entrepris pour intégrer les domaines des sciences, de la technologie et de l'industrie, qui se sont concrétisés en 1989 par la création du ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie.

Pour la première fois depuis le début des années 1980, l'avancement de la science, c'est-à-dire la recherche fondamentale, venait au second rang en 1988-1989 parmi les objectifs de la politique de R-D. On devait y consacrer 15 p. 100 de l'ensemble du financement public de la R-D, soit à peu près le même pourcentage qu'au cours des années précédentes. Par ailleurs, 12 p. 100 du financement public était destiné à l'agriculture, soit le même niveau depuis 1987. Enfin, la partie des fonds qui va à la défense augmente généralement année après année. Il semble donc que la politique fédérale en matière de R-D favorise de plus en plus des objectifs socio-économiques que des travaux à caractère général, non orientés. Par ailleurs, dans le domaine de la R-D énergétique, on observe un net recul; les dépenses devaient décroître de façon notable en 1988-1989 et représenter seulement 7 p. 100 de l'ensemble des dépenses fédérales de R-D.

Le gouvernement fédéral engage une partie de ses dépenses de R-D pour des travaux exécutés dans ses propres établissements scientifiques (recherche intra-muros). La répartition de ces fonds est présentée au tableau A.5 de l'annexe. En fait, le gouvernement devait réaliser 48 p. 100 des travaux de R-D qu'il a financés en 1988-1989, en baisse par rapport à 54 p. 100 en 1987-1988 et à 56 p. 100 en 1980-1981. L'administration fédérale alloue donc de plus en plus de fonds à la R-D exécutée par des organismes non gouvernementaux (recherche extra-muros), en particulier par l'industrie.

Cette situation n'est pas sans soulever certaines contestations. L'Institut professionnel de la Fonction publique du Canada a exprimé des réserves sur l'attention croissante portée à la R-D industrielle. Dans un rapport publié en 1988, l'Institut a souligné que le financement réel des laboratoires fédéraux n'a cessé de diminuer au cours de la dernière décennie et a aussi mentionné que:

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

> Un fort pourcentage des dépenses internes du gouvernement est consacré aux salaires et avantages sociaux du personnel chargé de la recherche, le reste couvrant les besoins élémentaires de recherche. Par exemple, le budget de certaines stations de recherche agricole est inférieur à 1 000 $ pour les frais de recherche de chaque scientifique, et ce pour toute une année! Ces fonds sont nettement insuffisants au soutien financier des installations de recherche spécialisée(2).

Il demeure difficile d'évaluer quelle serait la répartition la plus efficace des fonds entre la recherche intra-muros et la recherche extra-muros. Il reste que le gouvernement se préoccupe de la faiblesse du secteur privé dans le domaine de la recherche, comme le reflète bien l'objectif visé par sa politique d'innovation des années 80.

Par ailleurs, les secteurs universitaire (45 p. 100) et industriel (46 p. 100) devaient faire l'objet, tout comme par le passé, de la plus grande partie des dépenses extra-muros en 1988-1989. Cependant, depuis le début des années 80, on constate un déplacement marqué des fonds fédéraux de R-D extra-muros vers le secteur industriel. En effet, en 1980-1981, la part allouée à ce secteur était de 36 p. 100, alors que celle destinée à l'enseignement supérieur s'élevait à 47 p. 100.

Bien que la qualité de la recherche fédérale intra-muros soit reconnue, deux problèmes entravent ses retombées sur le développement industriel. D'abord, la question se pose de l'adéquation entre la R-D fédérale intra-muros et les besoins exprimés par l'industrie. Ensuite, il semble, selon Boismenu et Ducatenzeiler(3), que la diffusion des résultats de la recherche entre les deux secteurs connaisse parfois des échecs.

---

(2) Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, Le rôle essentiel des scientifiques et ingénieurs du gouvernement fédéral, 1988, p. 7.

(3) G. Boismenu et G. Ducatenzeiler, Les subventions fédérales à l'innovation industrielle, Montréal, GRETSE, 1986, p. 22-23.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

LES DÉPENSES FÉDÉRALES DANS L'INDUSTRIE

L'administration fédérale devait accroître de 30 p. 100 en 1988-1989 le montant qu'elle verse aux entreprises commerciales, qui devait atteindre 621,8 millions de dollars (tableau A.6 de l'annexe). Ce montant a augmenté de 50 p. 100 entre 1982-1983 et 1987-1988; l'accroissement réel est de 26 p. 100. Le ministère de l'Expansion industrielle régionale est le plus important bailleur de fonds (41 p. 100) de la R-D industrielle, suivi par le ministère de la Défense (18 p. 100) et le Conseil national de recherches (18 p. 100).

Le gouvernement fédéral utilise trois méthodes pour financer les activités de R-D dans le secteur industriel: les subventions et contributions, les contrats et les mesures fiscales (voir le tableau 3).

TABLEAU 3

DÉPENSES FÉDÉRALES DE R-D DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL SELON LE TYPE DE PAIEMENT (en millions de dollars)

	1982-1983	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988[1]	1988-1989[1]
Subventions	168,4	220,9	251,6	280,2	280,5	260,1	388,8
Contrats	151,0	158,9	170,1	187,6	199,3	220,2	233,0
TOTAL	319,4	379,8	421,7	467,8	479,8	480,3	621,8

1: Données préliminaires.

Source: Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

La subvention est un paiement inconditionnel que l'État verse à un bénéficiaire, selon certaines modalités d'admissibilité, sans que celui-ci lui rende nécessairement de services directs. Elle est avantageuse du point de vue économique si elle incite l'entreprise à intensifier ses propres activités d'investissement. Il semblerait, selon une étude de A. Tarasofsky(4), que les subventions fédérales à la recherche appliquée en industrie fassent en moyenne augmenter les dépenses des entreprises bénéficiaires ou les laissent inchangées.

Les contrats permettent d'encourager la participation de l'industrie canadienne à la réalisation des programmes fédéraux. Dans le cadre des accords contractuels, c'est le gouvernement qui précise la nature et l'objectif général de l'activité de R-D à mener. L'octroi de contrats au secteur privé permet au gouvernement de répondre à ses propres besoins en biens d'équipement. En effet, la politique d'impartition de l'administration fédérale, qui est avant tout une politique d'achat, permet aux différents ministères de s'approvisionner auprès des industries en biens d'équipement à la fine pointe de la technologie et a donc pour but de promouvoir l'innovation technique.

En somme, les mesures d'aide directe que sont les subventions et, dans une moindre mesure, les contrats, laissent l'initiative du développement technologique à l'entreprise. Toutefois, il semble que les paiements versés aux termes des programmes de R-D aient tendance à être concentrés dans certaines industries. En effet, l'examen du tableau A.7 de l'annexe révèle que l'appui de l'administration fédérale se manifeste principalement dans les secteurs suivants: avions et pièces (125 millions de dollars), autre matériel électronique (63 millions de dollars) et bureaux d'ingénieurs et de scientifiques (60 millions de dollars).

Le gouvernement fédéral offre également certaines mesures visant à stimuler le développement de la technologie de pointe. Ainsi, le crédit d'impôt fédéral à l'investissement a permis aux sociétés, de 1977 à 1985, de réclamer un crédit de 10 p. 100 à 25 p. 100 de leurs dépenses au titre de la R-D. Depuis novembre 1985, ce pourcentage peut varier entre

---

(4) A. Tarasofsky, Les programmes fédéraux d'aide à l'innovation, Conseil économique du Canada, 1984, p. 14.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

25 p. 100 et 35 p. 100, selon la taille de l'entreprise et le siège des travaux de R-D.

Ce crédit, bien qu'il réduise le montant total d'impôt qui serait autrement exigible, doit être rajouté dans le calcul du revenu imposable, de la même manière qu'une subvention d'équipement. Ainsi, l'effet du crédit d'impôt à l'investissement se trouve diminué par le taux d'imposition des sociétés. La réforme fiscale prévoit cependant la suppression ou la limitation de certaines des mesures comprises dans le crédit d'impôt à l'investissement.

LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT INDUSTRIELLE

Le secteur des entreprises commerciales devait réaliser en 1988 environ 55 p. 100 de toute la R-D effectuée au Canada, ce qui devait en faire le plus important secteur d'exécution. Les dépenses au titre de la R-D industrielle, présentées au tableau 4, ont augmenté régulièrement depuis 1979 et se sont accrues de 250 p. 100 entre 1979 et 1988. Cependant, la croissance réelle est de beaucoup inférieure à ce chiffre; une fois les dépenses corrigées des effets de l'inflation au moyen de l'indice implicite des prix du produit intérieur brut, l'augmentation tombe à 112 p. 100. Enfin, les dépenses de R-D en industrie devaient atteindre leur plus haut niveau en 1988, soit près de 4,5 milliards de dollars.

Malgré la hausse appréciable des dépenses engagées dans ce domaine, la R-D demeure, dans l'ensemble, une activité de second plan pour l'industrie canadienne. La grande majorité des entreprises n'en font pas du tout. En effet, la plus grande partie de la R-D industrielle au Canada est réalisée par un petit nombre d'entreprises. Parmi les 3 414 entreprises qui ont déclaré et réalisé de la R-D en 1986, 25 (c'est-à-dire 1 p. 100) comptaient pour presque la moitié de la R-D effectuée. Seulement 13 compagnies ont dépensé plus de 50 millions de dollars; 21 ont dépensé plus de 25 millions de dollars et 105 plus de 5 millions.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU 4

**DÉPENSES AU TITRE DE LA R-D DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL
(en millions de dollars)**

	Dollars courants	Dollars constants
1979	1 266	1 551
1980	1 571	1 742
1981	2 125	2 125
1982	2 489	2 289
1983	2 585	2 265
1984	2 994	2 537
1985	3 619	2 974
1986	3 838	3 055
1987	4 158	3 174
1988[1]	4 427	3 282

1: Données préliminaires.

Source: Statistique Canada.

Comme conséquence de cette concentration, les dépenses au chapitre de la R-D sont également concentrées dans certaines branches d'activité. Six industries principales -- équipement de télécommunication, avions et pièces, bureaux d'ingénieurs et de scientifiques, machines de bureau, services informatiques, produits raffinés du pétrole et du charbon et autres produits chimiques -- comptent pour 50 p. 100 de toutes les dépenses intra-muros de R-D. Il convient de rappeler que deux de ces industries reçoivent en outre les sommes les plus élevées versées par le gouvernement fédéral au chapitre de ses dépenses extra-muros. Au cours des dernières années, ces industries ont maintenu leur prépondérance de l'activité de R-D industrielle. À elle seule, l'industrie de l'équipement de télécommunication compte pour 19 p. 100 de toutes les dépenses industrielles intra-muros.

Selon les statistiques présentées au tableau 5, la répartition des diverses sources de financement de la R-D industrielle n'a pas

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

changé de façon notable au cours des années 80. La source la plus importante demeure toujours les entreprises d'exécution, qui ont financé 65 p. 100 de leurs propres dépenses de R-D en 1988, comparativement à 75 p. 100 en 1980. Le tableau A.7 de l'annexe laisse voir que la proportion des fonds provenant de l'entreprise elle-même varie, selon l'industrie, entre 19 p. 100 et 99 p. 100.

TABLEAU 5

SOURCES DE FINANCEMENT DE LA R-D INDUSTRIELLE
(en millions de dollars)

	Société exécutante canadienne	Gouvernement fédéral	Gouvernements provinciaux	Autres sources canadiennes	Sources étrangères	Total
1980	1 185	119	23	153	91	1 571
1981	1 548	190	37	196	153	2 125
1982	1 706	266	44	215	258	2 489
1983	1 612	281	40	236	416	2 585
1984	1 817	336	43	290	508	2 994
1985	2 347	383	50	357	482	3 619
1986	2 464	409	54	386	515	3 828
1987	2 712	418	48	421	559	4 158
1988[1]	2 887	445	51	449	595	4 427

1: Données préliminaires.

Source: Statistique Canada.

La deuxième source canadienne en importance est le gouvernement fédéral, avec 11 p. 100, soit le même pourcentage chaque année depuis 1982. Comme on peut le voir au tableau A.7, la contribution fédérale varie beaucoup selon les industries: les bureaux d'ingénieurs et de scientifiques reçoivent 19 p. 100 de leurs fonds de l'administration fédérale, alors que l'industrie des drogues et médicaments n'en reçoit que 2 p. 100. Le coût des allégements fiscaux pour le Trésor public n'est pas compris dans ces chiffres.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Par ailleurs, il convient de souligner l'importance des sources étrangères dans le financement de la R-D industrielle canadienne. La présence d'un grand nombre d'entreprises étrangères dans le secteur de la fabrication a permis, entre 1980 et 1988, la réalisation de 6 p. 100 à 17 p. 100 des activités de recherche en milieu industriel menées au Canada.

D'après un sondage réalisé par le Conference Board du Canada(5), dans lequel on demandait notamment aux entreprises si des facteurs pouvaient affecter leurs investissements en matière de R-D, 43,5 p. 100 des répondants ont dit croire que les politiques fédérales auraient un effet défavorable sur leurs activités de R-D en 1989. Certaines entreprises se sont dites déçues par la politique technologique actuelle du gouvernement fédéral; d'autres voyaient d'un mauvais oeil la réforme fiscale au niveau des mesures relatives aux activités de R-D; d'autres enfin mentionnaient que le gouvernement fédéral ne met pas suffisamment l'accent sur la R-D. Cela explique en partie pourquoi, d'après les résultats du sondage, le taux de croissance des dépenses de R-D des industries devait décroître en 1989 pour atteindre 4,1 p. 100, comparativement à 7,8 p. 100 en 1988. Il faut par ailleurs se rappeler que les décisions des entreprises concernant la R-D sont aussi influencées par les politiques gouvernementales en matière de défense, de transports et de communications, par les tendances économiques nationales et internationales et, finalement, par la situation financière des entreprises elles-mêmes.

LES DÉPENSES FÉDÉRALES DANS LE SECTEUR UNIVERSITAIRE

La recherche universitaire ne constitue que partiellement une aire d'influence du gouvernement fédéral. À titre d'exemple, en 1987-1988, sur 1,7 milliard de dollars versé aux universités canadiennes pour la recherche, 539 millions de dollars provenaient du gouvernement fédéral. La contribution fédérale est canalisée par trois organismes subventionnaires: le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), le

---

(5) J. Warda, R and D Outlook 1989 - Research and Development in the Canadian Corporate Sector, Conference Board du Canada, 1988, p. 2-3.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Conseil de recherches médicales (CRM) et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH). Le CRSNG est de loin l'organisme qui distribue la plus grande part des sommes destinées aux universités. Bien que les contributions fédérales au titre de la R-D universitaire se soient accrues année après année (sauf pour l'exercice 1985-1986), leur part dans les dépenses totales de R-D est demeurée sensiblement la même, soit en moyenne environ 21 p. 100 annuellement (voir le tableau 6).

TABLEAU 6

DÉPENSES FÉDÉRALES DE R-D DANS LE SECTEUR UNIVERSITAIRE
(en millions de dollars)

	1982-1983	1983-1984	1984-1985	1985-1986	1986-1987	1987-1988
Subventions						
Conseil de recherches médicales	98,1	122,6	137,4	140,9	145,6	148,6
Santé et Bien-être social Canada	8,0	8,0	8,2	8,3	9,1	8,8
Conseil national de recherches	21,2	23,2	25,6	26,7	26,1	24,1
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	199,8	227,0	245,8	243,3	246,0	255,3
Conseil de recherches en sciences humaines	28,3	30,4	32,2	28,8	30,9	30,8
Autres	10,7	9,7	20,5	21,9	22,6	16,1
Contrats	27,1	30,9	32,6	28,4	28,5	25,8
Bourses	18,0	20,4	23,3	23,5	28,7	29,9
TOTAL	411,2	472,2	525,6	521,8	537,5	539,4

Source: Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Au cours des dernières années, les politiques et priorités du gouvernement ont eu pour objectif de renforcer l'intégration du système de recherche de l'enseignement supérieur avec celui du secteur industriel, dans le but d'orienter la recherche et l'enseignement vers les besoins de l'industrie.

Ainsi, le gouvernement a conçu une stratégie qui lie en partie le niveau de l'aide publique que reçoit la recherche universitaire au soutien financier que les établissements d'enseignement supérieur reçoivent de l'industrie. Depuis 1987, les trois conseils fédéraux qui financent la recherche universitaire reçoivent des budgets constants, avec toutefois la possibilité d'obtenir des ressources supplémentaires en proportion de celles que le secteur privé alloue à la recherche universitaire. Ce mécanisme de "jumelage des fonds", qui se terminera en 1991, doit permettre de répartir un montant maximal de 369 millions de dollars par année entre les trois conseils subventionnaires.

LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT DANS LES UNIVERSITÉS

Dans le secteur universitaire, la R-D est étroitement liée à la formation des étudiants des cycles supérieurs et constitue une fonction importante de la plupart des professeurs d'université. Quelques instituts, certains investissements et une partie du personnel des universités sont affectés exclusivement à la R-D, mais celle-ci est en général presque inextricablement liée à l'enseignement. À cause de cela, il est impossible de recenser complètement les activités de R-D dans ce secteur. Statistique Canada produit des données à l'aide d'un modèle fondé sur des estimations du temps consacré à cette activité par le personnel des universités.

Les dépenses de R-D de l'ensemble des universités canadiennes devaient totaliser 9,9 milliards de dollars en 1988, en hausse de 92 p. 100 par rapport à 1980, ou de 23 p. 100 en termes réels.

Financièrement (tableau A.8 de l'annexe), les universités subviennent en bonne partie à leurs propres besoins de R-D, avec 39 p. 100 du total des dépenses, comparativement à 48 p. 100 en 1980. La part

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

allouée par le gouvernement fédéral (subventions, contributions et bourses de recherche) est passée de 29 p. 100 à 34 p. 100 entre 1980 et 1987. Cette hausse est en partie attribuable au financement moins important dans le secteur universitaire. Les universités canadiennes reçoivent également des fonds non attribués, conformément aux accords financiers fédéraux-provinciaux en matière d'enseignement postsecondaire. Une partie de ces fonds peut être allouée à la recherche, mais elle n'est pas comprise dans les chiffres ci-dessus.

Les entreprises financent de plus en plus des travaux de recherche menés dans des établissements d'enseignement supérieur. La progression enregistrée est de 133 p. 100 en termes nominaux ou 61 p. 100 en termes réels entre 1980 et 1987. Malgré cette forte progression, les entreprises ne financent actuellement pas plus de 4 p. 100 du total des dépenses consacrées à la recherche universitaire.

On peut donc se demander si les résultats de la recherche fondamentale dans un domaine scientifique donné peuvent être aisément transférés d'un secteur économique à l'autre. Il semble qu'il existe encore un large fossé entre l'industrie et les centres universitaires: on se demande en effet si les résultats de la recherche universitaire présentent de l'intérêt pour le secteur industriel et si l'industrie peut utiliser les travaux réalisés par le secteur universitaire.

COMMENTAIRES SUR LA POLITIQUE FÉDÉRALE EN MATIÈRE D'INNOVATION

L'objectif fondamental des politiques d'innovation devrait être de renforcer les activités de recherche-développement afin d'améliorer la compétitivité du pays et de favoriser le bien-être général de la population. Dans cette optique, l'intervention gouvernementale peut être justifiée à certains niveaux:

- Dans les domaines où le gouvernement est le seul ou le principal responsable de la réglementation, comme la défense, il va de soi qu'il réalise et tente de promouvoir des progrès technologiques et ce, dans l'intérêt de la collectivité. Cela ne signifie pas pour autant qu'il doive à lui seul supporter le fardeau des activités dans ces domaines; il peut

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

aussi, et il le fait d'ailleurs, faire participer d'autres secteurs par l'octroi de contrats ou acheter les résultats de la recherche.

- Lorsque les laboratoires privés n'ont ni la capacité ni la volonté d'entreprendre des travaux de recherche, en raison notamment des coûts élevés et des incertitudes qui y sont liés, le gouvernement tente de combler certaines lacunes et de remédier, du moins en partie, à l'inefficacité du marché. Il peut aussi, par le biais de diverses mesures d'aide directe et indirecte, stimuler les autres secteurs afin de compenser le sous-investissement en R-D.
- Enfin, comme les entreprises investissent moins que le niveau social optimal dans la recherche fondamentale, dont les résultats sont imprévisibles, le gouvernement appuie fortement ce type de recherche. Encore une fois, il a la possibilité de transférer une partie des travaux de R-D à un autre exécutant, généralement le secteur universitaire.

En conséquence, bien que l'on reconnaisse la nécessité de l'intervention gouvernementale, on ne peut prétendre que le gouvernement doit agir seul dans certains domaines scientifiques et technologiques. Les questions qui se posent ici concernent le niveau approprié de l'engagement fédéral dans les activités de R-D et la place relative des autres secteurs.

Pour différentes raisons, à la fois historiques et politiques, le gouvernement fédéral participe à presque toutes les étapes du processus d'innovation. Par l'entremise des laboratoires fédéraux, en finançant la recherche universitaire, en administrant divers programmes destinés à encourager le développement technologique par l'industrie et grâce à sa politique d'achat, le gouvernement joue un rôle de premier plan dans le domaine scientifique et technologique.

Les priorités gouvernementales en matière d'innovation ont évolué de façon significative au cours des dernières années. Le soutien fédéral s'est déplacé vers la recherche industrielle, aux dépens des domaines tels que l'environnement, l'énergie et la santé. La recherche à long terme a été réorientée vers les domaines qui sont censés contribuer le plus au progrès des technologies nouvelles, et l'on a encouragé la coopération entre les universités et les industries, dans le même but. L'appui à la recherche industrielle s'est donc accentué, au détriment de la R-D des établissements de recherche gouvernementaux et des universités.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

En transférant à l'industrie une partie des sommes qu'il consacre à ses propres activités de R-D, l'État viendrait remédier au problème de la rareté légendaire des ressources dans la R-D industrielle. Certains expliquent toutefois que le sous-investissement en recherche dans l'industrie est une conséquence de la place relativement importante que la recherche gouvernementale a fini par occuper au fil des ans, qui n'incite pas les industries du secteur privé à entreprendre des travaux de R-D. En d'autres termes, le secteur industriel est devenu dépendant de l'aide gouvernementale: en effet, la plupart des programmes gouvernementaux ayant comme objectif de financer les coûts de la R-D dans l'industrie, celle-ci n'est incitée à mener des travaux de R-D que si l'État consent à partager les coûts et les risques qui s'y rattachent.

Par ailleurs, le développement rapide, ces dernières années, des mesures gouvernementales visant l'innovation industrielle, ainsi que les efforts croissants consacrés au développement régional et aux petites entreprises, ont produit une structure complexe de mesures d'aide et d'encouragement qui manque parfois de cohérence et d'efficacité réelle. On a ainsi assisté à une multiplication des efforts visant à élargir la dimension scientifique et technologique des politiques de développement régional. Le problème essentiel de cette politique est le conflit potentiel entre les besoins des régions et les intérêts et l'efficacité au niveau national.

Enfin, l'intérêt accru accordé à l'industrie a mené à une diminution du financement des travaux de recherche entrepris dans les universités et les établissement scientifiques fédéraux. Conjugué aux restrictions budgétaires qui ont frappé les dépenses intra-muros des ministères, ce phénomène a entraîné une diminution de la recherche fondamentale et suscité une vive polémique, qui est toujours d'actualité. En effet, comme le développement des technologies nouvelles dépend de la poursuite des progrès scientifiques et de la croissance des connaissances, la recherche fondamentale ne devrait-elle pas retrouver la place qui lui revient? Le trait caractéristique de la recherche fondamentale est qu'elle peut produire, grâce à l'innovation, des avantages qui ne sont pas uniquement captés par l'organisme qui l'effectue. La recherche

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

fondamentale n'exige généralement qu'un faible investissement; elle comporte toutefois des risques importants. Par ailleurs, en règle générale, elle n'est pas entreprise dans le but de répondre aux besoins du marché; en ce sens, certains travaux de R-D intra-muros des ministères et laboratoires fédéraux et des universités devraient faire l'objet d'une concertation avec le milieu industriel.

CONCLUSION

Dans la présente étude, nous avons constaté que, par le biais de mesures variées, le gouvernement fédéral intervient dans différents secteurs pour encourager l'innovation. Nous avons aussi vu que les secteurs industriel et universitaire jouent un rôle important dans la recherche-développement. On peut affirmer qu'un taux élevé d'innovation technologique fructueuse dépend dans une large mesure d'une action concertée du gouvernement, du monde des affaires et du secteur de l'enseignement postsecondaire. Cependant, les divergences de vues quant aux rôles respectifs des secteurs de financement et d'exécution de la R-D permettent difficilement d'établir un niveau optimal d'engagement de la part des gouvernements, des entreprises et des établissements postsecondaires. En ce sens, l'effort entrepris en 1987 par le gouvernement fédéral pour s'informer auprès de différents comités consultatifs des sciences et de la technologie devrait se poursuivre et s'intensifier. Une stratégie concertée et une meilleure allocation des ressources de R-D permettraient à la fois de rehausser le niveau d'activité innovatrice au Canada et d'accroître la compétitivité du pays.

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE

Boismenu, G. et G. Ducatenzeiler. Les subventions fédérales à l'innovation industrielle. Montréal, GRETSE, 1986.

Brainard, R. Perspectives de politique scientifique et technologique. Paris, OCDE, 1988.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Conseil des ministres des Sciences et de la Technologie. Document de travail sur l'effort canadien en matière de recherche et de développement. Conférence annuelle des premiers ministres, Toronto, 1987.

Conseil des sciences du Canada. Pour réussir dans une économie mondiale: l'interaction universités-entreprises et le renouveau économique du Canada. Ottawa, 1988.

OCDE. La politique d'innovation - Provinces de l'ouest du Canada. Paris, 1988.

OCDE. R-D, invention et compétitivité. Paris, 1986.

Palda, K. Industrial Innovation - Its Place in the Public Policy Agenda. Vancouver, The Fraser Institute, 1984.

Sciences et Technologie Canada. InovAction, La stratégie canadienne en matière de sciences et de technologie. 1987.

Siddon, T., ministre d'État aux Sciences et à la Technologie. Les sciences, la technologie et le développement économique. Document de travail. 1985.

Statistique Canada, Division des sciences, de la technologie et du stock de capital. Activités scientifiques fédérales 1988-1989. 1988.

Statistique Canada, Division des sciences, de la technologie et du stock de capital. Statistiques sur la recherche et le développement industriels, 1986. 1988.

Tarasofsky, A. Les programmes fédéraux d'aide à l'innovation. Ottawa, Conseil économique du Canada, 1984.

Wilson, A.H. Les pouvoirs publics et l'innovation industrielle. Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1973.

Warda, J. R and D Outlook 1989 - Research and Development in the Canadian Corporate Sector. Ottawa, Conference Board du Canada, décembre 1988.

ANNEXE

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU A.1
DÉPENSES INTÉRIEURES BRUTES EN RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT, SELON LE SECTEUR D'EXÉCUTION, 1979-1988

	Gouvernement fédéral		Gouvernements provinciaux		Enseignement postsecondaire		Entreprises		Organismes privés sans but lucratif		DIRD	
	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981
	millions de dollars											
1979	682	836	113	138	846	1 037	1 266	1 551	30	37	2 937	3 599
1980	776	860	139	154	984	1 091	1 571	1 742	35	39	3 505	3 886
1981	905	905	161	161	1 098	1 098	2 125	2 125	43	43	4 332	4 332
1982	1 088	1 001	195	179	1 269	1 167	2 489	2 290	49	45	5 090	4 683
1983	1 217	1 067	200	175	1 350	1 183	2 585	2 266	60	53	5 412	4 743
1984	1 387	1 175	205	174	1 432	1 214	2 994	2 537	71	60	6 089	5 160
1985	1 371	1 127	212	174	1 527	1 255	3 619	2 974	78	64	6 807	5 593
1986	1 417	1 131	215	172	1 637	1 306	3 828	3 055	88	70	7 185	5 734
1987 (1)	1 398	1 067	219	167	1 761	1 344	4 158	3 174	95	73	7 631	5 825
1988 (1)	1 320	978	228	169	1 893	1 403	4 427	3 282	102	76	7 970	5 908
	variation annuelle en pourcentage											
1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1980	13,8	2,9	23,0	11,3	16,3	5,2	24,1	12,3	16,7	5,5	19,3	8,0
1981	16,6	5,2	15,8	4,5	11,6	0,7	35,3	22,0	22,9	10,8	23,6	11,5
1982	20,2	10,6	21,1	11,4	15,6	6,3	17,1	7,8	14,0	4,8	17,5	8,1
1983	11,9	6,6	2,6	-2,3	6,4	1,3	3,9	-1,1	22,4	16,7	6,3	1,3
1984	14,0	10,2	2,5	-0,9	6,1	2,6	15,8	12,0	18,3	14,4	12,5	8,8
1985	-1,2	-4,2	3,4	0,3	6,6	3,4	20,9	17,2	9,9	6,5	11,8	8,4
1986	3,4	0,4	1,4	-1,5	7,2	4,1	5,8	2,7	12,8	9,6	5,6	2,5
1987 (1)	-1,3	-5,6	1,9	-2,6	7,6	2,9	8,6	3,9	8,0	3,3	6,2	1,6
1988 (1)	-5,6	-8,4	4,1	1,1	7,5	4,4	6,5	3,4	7,4	4,8	4,4	1,4
	pourcentage de la DIRD											
1979	23		4		29		43		1		100	
1980	22		4		28		45		1		100	
1981	21		4		25		49		1		100	
1982	21		4		25		49		1		100	
1983	22		4		25		48		1		100	
1984	23		3		24		49		1		100	
1985	20		3		22		53		1		100	
1986	20		3		23		53		1		100	
1987 (1)	18		3		23		54		1		100	
1988 (1)	17		3		24		56		1		100	

(1) Données préliminaires.
Source : Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU A.2
DÉPENSES INTÉRIEURES BRUTES EN RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT SELON LA SOURCE DE FINANCEMENT, 1979-1987

	Gouvernement fédéral		Gouvernements provinciaux		Enseignement postsecondaire		Entreprises		Organismes privés sans but lucratif		Étranger		DIRD	
	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981
	millions de dollars													
1979	1 029	1 261	212	260	417	511	1 088	1 333	100	123	82	100	2 928	3 588
1980	1 183	1 312	252	279	471	522	1 379	1 529	109	121	100	111	3 494	3 874
1981	1 465	1 465	307	307	478	478	1 819	1 819	128	128	137	137	4 334	4 334
1982	1 766	1 625	376	346	587	540	2 020	1 858	130	120	211	194	5 090	4 683
1983	1 983	1 738	392	344	567	497	2 091	1 833	153	134	230	202	5 416	4 747
1984	2 275	1 928	411	348	550	466	2 431	2 060	168	142	256	217	6 091	5 162
1985	2 289	1 881	431	354	594	488	2 721	2 236	200	164	295	242	6 530	5 366
1986 (1)	2 369	1 891	444	354	637	508	2 831	2 259	211	168	309	247	6 801	5 428
1987 (1)	2 385	1 821	475	363	680	519	2 980	2 275	224	171	328	250	7 072	5 398
	variation annuelle en pourcentage													
1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1980	15,0	4,0	18,9	7,3	12,9	2,2	26,7	14,7	9,0	-1,6	22,0	11,0	19,3	8,0
1981	23,8	11,7	21,8	10,0	1,5	-8,4	31,9	19,0	17,4	5,8	37,0	23,4	24,0	11,9
1982	20,5	10,9	22,5	12,7	22,8	13,0	11,1	2,1	1,6	-6,3	54,0	41,6	17,4	8,1
1983	12,3	7,0	4,3	-0,6	-3,4	-8,0	3,5	-1,3	17,7	11,7	9,0	4,1	6,4	1,4
1984	14,7	10,9	4,8	1,2	-3,0	-6,2	16,3	12,4	9,8	6,0	11,3	7,4	12,5	8,7
1985	0,6	-2,4	4,9	1,7	8,0	4,7	11,9	8,5	19,0	15,5	15,2	11,5	7,2	4,0
1986 (1)	3,5	0,5	3,0	0,0	7,2	4,1	4,0	1,0	5,5	2,4	4,7	2,1	4,2	1,2
1987 (1)	0,7	-3,7	7,0	2,5	6,8	2,2	5,3	0,7	6,2	1,8	6,1	1,2	4,0	-0,6
	pourcentage de la DIRD													
1979	35		7		14		37		3		3		100	
1980	34		7		13		39		3		3		100	
1981	34		7		11		42		3		3		100	
1982	35		7		12		40		3		4		100	
1983	37		7		10		39		3		4		100	
1984	37		7		9		40		3		4		100	
1985	35		7		9		42		3		5		100	
1986 (1)	35		7		9		42		3		5		100	
1987 (1)	34		7		10		42		3		5		100	

(1) Données préliminaires.
Source : Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU A.3
DÉPENSES FÉDÉRALES DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT PAR MINISTÈRE, 1984-1989
(millions de dollars)

Ministère	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Dépenses intra-muros						
Agriculture	274	320	342	344	335	346
Énergie atomique	113	124	117	131	108	79
Énergie, Mines et Ressources	144	171	197	187	183	98
Environnement	56	51	48	54	57	59
Pêches et Océans	121	135	138	121	117	125
Défense	110	124	122	128	139	142
Conseil national de recherches	238	287	232	275	271	275
Autres	168	183	181	176	188	196
Total, dépenses intra-muros	1 224	1 395	1 377	1 416	1 398	1 320
Dépenses extra-muros						
Agriculture	39	28	25	28	23	23
Énergie atomique	8	8	6	20	18	16
Énergie, Mines et Ressources	52	56	66	77	67	77
Environnement	11	9	11	11	12	12
Pêches et Océans	6	4	5	7	7	6
Défense	49	68	88	93	98	126
Conseil national de recherches	123	148	146	140	162	152
Autres	705	783	797	941	951	989
Total, dépenses extra-muros	989	1 100	1 142	1 184	1 213	1 401
Dépenses de R-D totales						
Agriculture	313	348	367	372	358	369
Énergie atomique	121	132	123	151	126	95
Énergie, Mines et Ressources	196	227	263	264	250	175
Environnement	67	60	59	65	69	71
Pêches et Océans	127	139	143	128	124	131
Défense	159	192	210	221	237	268
Conseil national de recherches	361	435	378	415	433	427
Autres	873	966	978	1 117	1 139	1 185
TOTAL	2 213	2 495	2 519	2 600	2 611	2 721

Source : Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU A.4
DOMAINES D'APPLICATION DE LA R-D DANS LES SCIENCES NATURELLES ET LE GÉNIE
(en pourcentage)

	1984	1985	1986	1987	1988 (1)	1989 (1)
Avancement de la science	14	14	15	14	15	15
Agriculture	11	13	13	12	12	12
Communications	4	3	3	3	3	3
Énergie	15	14	12	12	10	7
Environnement	4	2	2	2	2	2
Pêches	3	3	4	3	3	3
Santé	9	9	9	9	9	9
Appui à l'industrie	11	13	14	15	15	19
Ressources naturelles	7	6	6	8	7	5
Océans	3	3	3	2	1	2
Sécurité	8	9	9	9	10	11
Technologie spatiale	2	3	2	2	2	2
Transports	4	3	3	2	2	2
Autres	5	5	5	7	9	8

Source : Statistique Canada.

(1) Données préliminaires.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU A.5
DÉPENSES FÉDÉRALES DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT SELON LE SECTEUR D'EXÉCUTION, 1980-1989 (1)

Secteur d'exécution	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (2)	1989 (2)
	millions de dollars								
Intra-muros	780	912	1 094	1 218	1 389	1 372	1 416	1 398	1 320
Extra-muros	608	767	846	995	1 106	1 131	1 162	1 194	1 381
Industrie	218	287	320	380	421	468	479	481	622
Universités	285	347	411	470	523	521	535	558	586
Organismes privés sans but lucratif	15	11	11	24	21	18	17	19	20
Administrations provinciales et municipales	34	37	4	4	15	11	21	23	22
Autres exécutants canadiens	7	18	17	23	22	24	20	20	17
Exécutants étrangers	49	67	83	94	104	89	90	93	114
Total	1 388	1 679	1 939	2 213	2 495	2 519	2 600	2 611	2 721
	pourcentage du secteur d'exécution								
Intra-muros	56	54	56	55	56	54	54	54	49
Extra-muros	44	46	44	45	44	45	45	46	51
Industrie	16	17	17	17	17	19	18	18	23
Universités	21	21	21	21	21	21	21	21	22
Organismes privés sans but lucratif	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Administrations provinciales et municipales	2	2	0	0	1	0	1	1	1
Autres exécutants canadiens	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Exécutants étrangers	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	variation annuelle en pourcentage								
Intra-muros	-	16,9	20,0	11,3	14,0	-1,2	3,2	-1,3	-5,6
Extra-muros	-	26,2	10,3	17,6	11,2	2,3	2,7	2,8	15,7
Industrie	-	31,7	11,5	18,8	10,8	11,2	2,4	0,4	29,3
Universités	-	21,8	18,4	14,4	11,3	-0,4	2,7	4,3	5,0
Organismes privés sans but lucratif	-	-26,7	0,0	118,2	-12,5	-14,3	-5,6	11,8	5,3
Administrations provinciales et municipales	-	8,8	-89,2	0,0	275,0	-26,7	90,9	9,5	-4,3
Autres exécutants canadiens	-	157,1	-5,6	35,3	-4,3	9,1	-16,7	0,0	-15,0
Exécutants étrangers	-	36,7	23,9	13,3	10,6	-14,4	1,1	3,3	22,6
Total	-	21,0	15,5	14,1	12,7	1,0	3,2	0,4	4,2

(1) À partir de 1983-1984, les données sont présentées sur une base révisée.
(2) Données préliminaires.
Source : Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU A.6
DÉPENSES FÉDÉRALES DE RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL, PAR MINISTÈRE, 1983-1989

Ministère	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (1)	1989 (1)
	millions de dollars						
Communications	15	13	15	15	3	3	3
Énergie, Mines et Ressources	22	36	36	44	41	27	27
Énergie atomique	6	5	5	3	17	16	14
Environnement	13	6	5	6	7	7	8
Pêches et Océans	4	6	4	7	4	4	4
Défense	39	37	53	71	81	81	112
Conseil national de recherches	72	81	97	104	98	120	111
Approvisionnements et Services	10	10	10	11	13	17	17
Transports	12	20	20	18	15	16	17
Expansion industrielle régionale	106	136	147	163	162	142	254
Autres	20	39	29	26	39	47	55
TOTAL	319	380	422	468	480	480	622
	pourcentage						
Communications	4,7	3,4	3,6	3,2	0,6	0,6	0,5
Énergie, Mines et Ressources	6,9	9,5	8,5	9,4	8,5	5,6	4,3
Énergie atomique	1,9	1,3	1,2	0,6	3,5	3,3	2,3
Environnement	4,1	1,6	1,2	1,3	1,5	1,5	1,3
Pêches et Océans	1,3	1,6	0,9	1,5	0,8	0,8	0,6
Défense	12,2	9,7	12,6	15,2	16,9	16,9	18,0
Conseil national de recherches	22,6	21,3	23,0	22,2	20,4	25,0	17,8
Approvisionnements et Services	3,1	2,6	2,4	2,4	2,7	3,5	2,7
Transports	3,8	5,3	4,7	3,8	3,1	3,3	2,7
Expansion industrielle régionale	33,2	35,8	34,8	34,8	33,8	29,6	40,8
Autres	6,3	10,3	6,9	5,6	8,1	9,8	8,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Statistique Canada.

(1) Données préliminaires.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU A.7
SOURCES DE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT INTRA-MUROS EN INDUSTRIE, 1986

Industries	Société exécutante canadienne	Administration fédérale	Autres sources canadiennes	Sources étrangères	Total
	millions de dollars				
Mines et puits de pétrole					
Mines	39	-	3	-	49
Pétrole et gaz naturel	15	-	21	-	37
Total, mines et puits de pétrole	54	-	24	-	86
Fabrication					
Aliments, boissons et tabac	79	5	3	1	88
Caoutchouc et plastique	17	1	-	-	20
Textiles	33	1	-	1	36
Bois	4	9	-	-	22
Pâtes et papiers	63	3	-	-	87
Métaux ferreux semi-transformés	27	-	-	-	27
Métaux non ferreux semi-transformés	30	1	-	-	88
Produits métalliques	26	4	-	-	33
Machinerie	69	5	12	1	86
Avions et pièces	217	125	8	18	368
Autre matériel de transport	92	5	-	-	111
Équipement de télécommunication	328	6	-	-	621
Pièces et composantes électroniques	24	4	-	-	30
Autre matériel électronique	187	63	19	21	290
Machines de bureau	100	8	5	115	228
Autres appareils électriques	56	9	3	5	72
Produits minéraux non métalliques	13	1	1	-	16
Produits raffinés du pétrole et du charbon	140	-	5	-	147
Droques et médicaments	84	2	1	16	103
Autres produits chimiques	145	5	8	4	162
Matériel scientifique et professionnnel	41	3	4	1	50
Autres industries de fabrication	31	4	5	-	40
Total, fabrication	1 805	266	214	439	2 724
Services					
Transport et autres services	131	6	-	-	142
Énergie électrique	134	35	-	-	180
Services d'informatique	115	17	65	2	198
Bureaux d'ingénieurs et de scientifiques	106	60	108	39	313
Autres industries non manufacturières	118	17	19	31	185
Total, services	604	135	202	76	1 018
	2 464	409	440	515	3 828

Source : Statistique Canada.

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

TABLEAU A.8
ESTIMATION DES DÉPENSES DE R-D DANS LE SECTEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR SELON LA SOURCE DE FINANCEMENT, 1978-1987 (1)

	Gouvernement fédéral		Gouvernements provinciaux		Enseignement postsecondaire		Entreprises (2)		Organismes privés sans but lucratif		Étranger		TOTAL	
	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981	$ courants	$ 1981
	millions de dollars													
1978	189	255	58	78	252	340	19	26	70	94	6	8	594	801
1979	211	259	60	74	276	338	22	27	77	94	7	9	653	800
1980	278	308	96	106	471	522	30	33	91	101	8	9	974	1 080
1981	353	353	115	115	478	478	34	34	104	104	10	10	1 094	1 094
1982	393	362	142	131	587	540	29	27	101	93	10	9	1 262	1 161
1983	457	401	153	134	567	497	32	28	121	106	11	10	1 341	1 175
1984	517	438	169	143	550	466	45	38	133	113	11	9	1 425	1 208
1985	516	424	181	149	594	488	60	49	162	133	9	7	1 522	1 251
1986 (3)	554	442	191	152	637	508	64	51	174	139	9	7	1 629	1 300
1987 (3)	592	452	205	156	680	519	70	53	186	142	10	8	1 743	1 331
	variation annuelle en pourcentage													
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	11,6	1,6	3,4	-5,1	9,5	-0,6	15,8	3,8	10,0	0,0	16,7	12,5	9,9	-0,1
1980	31,8	19,2	60,0	44,7	70,7	54,4	36,4	23,4	18,2	6,9	14,3	3,4	49,2	34,9
1981	27,0	14,5	19,8	8,1	1,5	-8,5	13,3	2,2	14,3	3,1	25,0	12,8	12,3	1,3
1982	11,3	2,4	23,5	13,6	22,8	13,0	-14,7	-21,5	-2,9	-10,7	0,0	-8,0	15,4	6,1
1983	16,3	10,8	7,7	2,6	-3,4	-8,0	10,3	5,1	19,8	14,1	10,0	4,8	6,3	1,2
1984	13,1	9,4	10,5	6,8	-3,0	-6,2	40,6	36,0	9,9	6,3	0,0	-3,3	6,3	2,8
1985	-0,2	-3,2	7,1	3,8	8,0	4,7	33,3	29,3	21,8	18,1	-18,2	-20,7	6,8	3,6
1986 (3)	7,4	4,3	5,5	2,5	7,2	4,2	6,7	3,6	7,4	4,3	0,0	-2,9	7,0	4,0
1987 (3)	6,9	2,2	7,3	2,7	6,8	2,1	9,4	4,6	6,9	2,2	11,1	6,3	7,0	2,3
	pourcentage de la DIRD													
1978	32		10		42		3		12		1		100	
1979	32		9		42		3		12		1		100	
1980	29		10		48		3		9		1		100	
1981	32		11		44		3		10		1		100	
1982	31		11		47		2		8		1		100	
1983	34		11		42		2		9		1		100	
1984	36		12		39		3		9		1		100	
1985	34		12		39		4		11		1		100	
1986 (3)	34		12		39		4		11		1		100	
1987 (3)	34		12		39		4		11		1		100	

(1) À partir de 1980, une nouvelle procédure d'estimation a été utilisée.
(2) Sciences naturelles et génie seulement.
(3) Données préliminaire.
Source : Statistique Canada.